FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CORTADO, CANTEADO Y ARMADO DE LA EMPRESA MUEBLERIA SARA E.I.R.L VILLA EL SALVADOR- 2017."

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
SALINAS RAMOS, SILVIO JASIT

ASESOR:
Mg. CÉSPEDES BLANCO CARLOS ENRIQUE

LINEA DE INVESTIGACIÓN
SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA-PERÚ
2017-I

PÁGINA DE JURADO

……..

PRESIDENTE

Ing.

……..

SECRETARIO

Ing.

……..

VOCAL

Ing.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Silvio Salinas Urbano y Edith Ramos Asencio quienes fueron y son el motor y motivo para poder dar este paso tan importante en mi vida profesional, por apoyarme en cada momento de mi vida desde la educación inicial hasta la educación superior, por enseñarme a nunca rendirme, por enseñarme que todo esfuerzo tiene recompensa, por enseñarme valorar cada cosa que se consigue, por guiarme por la senda del saber, por luchar siempre unidos por el bienestar familiar.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la universidad Cesar Vallejo por formarme integralmente a lo largo del desarrollo de mi carrera , a los docentes que aportaron con su experiencia el fortalecimiento de mi formación como ingeniero industrial , y de manera muy especial a mi asesor , por su apoyo durante el desarrollo del presente trabajo de investigación ; de igual manera agradecer a la empresa MUEBLERIA SARA, por abrirme sus puertas para poder desarrollar esta investigación y por último agradecer a mis padres por darme una herramienta de trabajo para toda mi vida que es mi carrera , muchas gracias totales.

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo Silvio Jasit Salinas Ramos con DNI Nº 71934195, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería, Escuela académica profesional de ingeniería industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Asi mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

Por tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo

Lima,……..del……

…….

Silvio Jasit Salinas Ramos

PRESENTACION

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Implementación de estudio del métodos para mejorar la productividad en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador- 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniero industrial

Silvio Jasit Salinas Ramos

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

INDICE DE GRÁFICOS

INDICE DE IMÁGENES

RESUMEN

La tesis titulada “ Implementación del estudio de métodos para mejorar la productividad en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador- 2017” el cual tuvo como objetivo principal determinar de qué manera el estudio de métodos mejora la productividad en la empresa . Mediante la cual la población de la investigación fue conformada por 30 días antes y 30 días después de producción , que comprende los meses de marzo y abril , esto se da a que el diseño de investigación es cuasi experimental . Por otro lado el tipo de investigación es aplicada porque mediante conocimientos y herramientas se va manipular los datos la cual tendremos que cambiarlos , la cual obtuvimos los datos por la observación directa y medición , los instrumentos utilizados fueron hoja de toma de tiempos , cronometro , tablero , posteriormente una vez implementada el estudio de métodos los datos antes y mejorados fueron analizados mediante el SPSS obteniendo de esta manera un incremento en la productividad de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.l

Palabras claves: Productividad, optimización de los procesos, eficiencia, eficacia. Tiempo estándar

ABSTRACT

The thesis titled Implementation of the study of methods to enhance the productivity on the process of cutting, edging and reinforcement of the company MUEBLERIA SARA EIRL Villa el Salvador- 2017 which had as main objective to determine how the study of methods improves productivity in the company. By means of which the population of the investigation was 30 days before and 30 days after that includes the months of March and April, the research to the design of investigation is quasi experimental. On the other hand, the type of research is applied because it is through knowledge and tools to handle the data which we will have to change them, which we obtained the data by direct observation and measurement, the instruments used were timesheet, timer, Dashboard, later once the method study was implemented, the data before and improved were analyzed by using SPSS, thus obtaining an increase in the productivity of the company MUEBLERIA SARA E.I.R.L

Keywords: Productivity, optimization of processes, efficiency, efficiency. Standard Time

I. Introducción

1.1 Planteamiento del problema

Hoy en día es un rol muy importante analizar, estudiar y mejorar el proceso productivo de una empresa independientemente de la dimensión de esta, la cual este conjunto de análisis la podemos describir como un conjunto de acciones y procedimientos sistemáticos para poder integrar todos los procesos y operaciones de trabajo a un concienzudo análisis.

Los primeros estudios realizados sobre el estudio de métodos y su impacto en la productividad, fueron realizados en los países desarrollados como por ejemplo en Japón, la cual en la empresa Toyota se trabajó por años en la metodología de la mejora continua para poder mejorar su productividad. Ya posteriormente como esta metodóloga dio resultados muy positivos para la empresa, se implementaron en otros países como EE.UU, cañada, países europeos y otras potencias mundiales, en la actual el estudio de los métodos es un tema mundial.

"El consumo mundial de muebles reanuda su crecimiento a partir del 2016 acorde a previsiones del centro de estudios de la industria de mueble (CSIL), llegando a un consumo de $455 mil millones en 2014, con un aumento significativo de $17 millones con respecto al 2013, la cual se pronosticó un crecimiento de + 2.8% para el 2015 en términos reales. El Centro de estudios de la industria de muebles refiere estos datos según el cálculo de fuentes oficiales tanto naciones como internacionales que cubren los 70 países más importantes"(Revista porte, p.45,2015).

Los países que mayor importan muebles son Estados Unidos, Alemania, Francia, Reino Unidos, en estos últimos 5 años el aumento de las importaciones de muebles en los EE.UU creció de US$19 mil millones a US $ 32 mil millones la cual fueron el motor principal de crecimiento en el comercio internacional de los muebles. Los países de mayor producción de muebles son Polonia, Alemania, Italia, China, en los últimos diez años la venta de muebles supero los US $ 94 mil millones en 2009 (19% por encima del año anterior) y esto siguió en crecimiento a US $ 134 mil millones en 2014. Se tuvo planificado una contracción de US dólares corrientes en 2015 (sobre todo como consecuencia de la depreciación de las monedas de

algunos de los principales economías avanzadas en relación con los US dólares) La reanudación del crecimiento en 2016 (+ 1%) y 2017 (+ 5%).

En el Perú al igual que en otros países la visión empresarial está cambiando, gracias al avance de la ciencia, a las oportunidades que tienen muchos empresarios de salir a otros países en donde pueden ver que en otras empresas manufactureras industriales se aplican muchas herramientas como kaisen, lean manufacturing, estudio de métodos y tiempos, etc. A fin de conseguir los objetivos trazados en cada empresa, estos empresarios, profesionales, y todos los que están en la cabeza de la empresa están convencidos que al optimizar el métodos de trabajo en el área de producción les permitirá a las empresas estar cada vez más cerca de conseguir del objetivo que es aumentar la productividad al menor o igual costo y generar mayores ingresa.

Según el periódico GESTION "el 65 % de los limeños prefieren productos de madera para sus hogares, centros de trabajo, según estudios realizados por el Instituto de educación Superior tecnológico privado de la construcción –CAPECO. Esto se da también a que año tras año el crecimiento de oferta y demandas de viviendas en la capital está en aumento."(Revisado el 10 de enero del 2017)

Según estudios realizadas por la SUNAT en el 2013, el 96% de las empresas maderas registradas a nivel nacional son microempresas, la cual el 37% se encuentran en Lima, seguido de Ucayali con 6.8% y las demás se ubican en diferentes partes de las regiones, Por otro lado las exportaciones de muebles aumentaron considerablemente a más de S/ 865 millones, siendo el 40% en tableros aglomerados y el 31% en muebles.

Estas mejoras a nivel nacional para la empresa "MUEBLERIA SARA E.I.R.L" son una oportunidad, pero no se lleva a cabo ya que afronta muchos problemas en el área de producción, teniendo demasiadas mermas, personal accidentando, falta de estándares de trabajo, mala distribución de las máquinas, no existe métodos de trabajo, falta de indicadores para conocer cuál es la capacidad del área de producción, falta de mantenimiento preventivo para las fallas de las máquinas.

Por ello se decide implementar estudio de métodos para minimizar, eliminar o crear medidas de control para estos problemas que viene atravesando esta empresa y asi poder afrontar nuevos retos, exigencias, tendencias que a diario se presentan.

El objetivo de esta investigación es utilizar las técnicas adecuadas y hacer un estudio exhaustivo del estudio de métodos e implementarlos para poder mejorar la productividad y con ello elevar las unidades producidas con menos costo y en menos tiempo.

Grafico 1

Fuente: Elaboración propia

Causa - Efecto de la baja productividad

En el diagrama de Causa-Efecto se puede visualizar las causas de la baja productividad para ello se realizó una breve encuesta a los colaboradores de la empresa y también se da veracidad a la encuesta con las visitas que se realizó al área de producción, como se demuestra a continuación.

Tabla 1

MUEBLERIA SARA E.I.R .L										
RESULTADOS DE LA ENTREVISTA REALIZADAS A LOS COBARORADORES										
CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD	colaborar 1	colaborador 2	colaborador 3	colaborador 4	colaborador 5	colaborador 6	colaborador 7	colaborador 8	colaborador 9	total
Recorridos innecesarios de las materias primas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
No existen métodos de trabajo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Desconocimiento de la capacidad del área	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Mala distribución de las maquinas	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8
No hay hoja de ruta de trabajo	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8
Falta de indicadores de trabajo	1	1	1	1	1	0	1	0	1	7
Máquinas antiguas	1	0	1	0	0	1	0	1	1	5
Máquinas averiadas	1	1	0	0	1	1	0	0	0	4
Falta de supervisión de las máquinas	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
Vida útil de las herramientas	0	0	1	0	1	0	1	0	1	4
Falta de EPPS	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3
Poca supervisión	1	1	0	0	0	1	0	1	0	4
Falta de experiencia	0	0	1	1	1	0	0	0	1	4
Falta de capacitación del personal	1	0	0	1	0	1	0	1	0	4
Ausentismo del personal	1	0	0	1	0	1	0	0	1	4
Ruido en el área de trabajo	1	0	1	1	0	1	1	0	1	6
Falta de ventilación	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4
Mantenimiento del lugar	1	1	0	0	0	1	0	0	0	3
Iluminación	0	0	1	1	1	0	0	1	0	4

Fuente: Elaboración propia

Resultado de la entrevista a los colaboradores

Dónde: “1” significa que los colaboradores afirman que es una de las causas de la baja productividad en esta área.

“0” significa que los colaboradores no creen que es una causa de la baja productividad.

Como se puede observar en la tabla, el resultado de la encuesta llega a la conclusión con la ayuda de los trabajadores, que la causa principal de la baja productividad son la falta de métodos y tiempo de trabajo para cada operación en el área

Tabla 2

CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD	Frecuencia	Frecuencia acumulado	% de frecuencia	% de F. acumulada	
Recorridos innecesarios de las materias primas	9	9	0,09	0,09	A
No existen métodos de trabajo	9	18	0,09	0,17	
Desconocimiento de la capacidad del área	9	27	0,09	0,26	
Mala distribución de las maquinas	8	35	0,08	0,34	
No hay hoja de ruta de trabajo	8	43	0,08	0,42	
Falta de indicadores de trabajo	7	50	0,07	0,49	
Ruido en el área de trabajo	6	56	0,06	0,54	B
Máquinas antiguas	5	61	0,05	0,59	
Máquinas averiadas	4	65	0,04	0,63	
Falta de supervisión de las máquinas	4	69	0,04	0,67	
Vida útil de las herramientas	4	73	0,04	0,71	
Poca supervisión	4	77	0,04	0,75	
Falta de experiencia	4	81	0,04	0,79	
Falta de capacitación del personal	4	85	0,04	0,83	
Ausentismo del personal	4	89	0,04	0,86	
Falta de ventilación	4	93	0,04	0,90	
Iluminación	4	97	0,04	0,94	
Falta de EPPS	3	100	0,03	0,97	c
Mantenimiento del lugar	3	103	0,03	1,00	
Total	103				

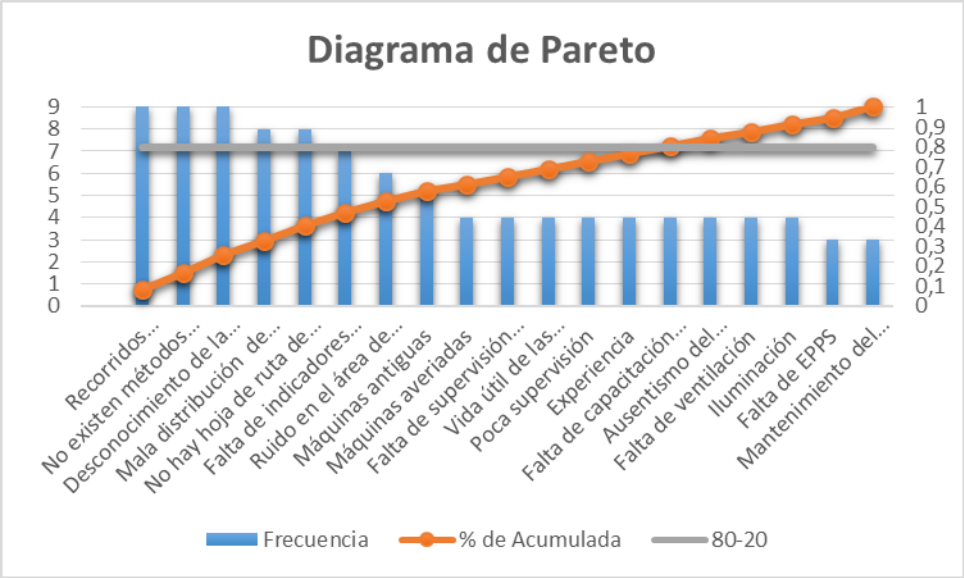
Fuente: Elaboración propia

Análisis de Pareto

Una vez obtenidos los datos, ordenamos de descendente de tal forma que podamos clasificar y observar los porcentajes que cada sub causa representa en la baja productividad, con el fin de enfocar los esfuerzos para la eliminación de estos problemas.

Sucesivamente graficamos para poder clasificar con claridad las causas donde se tiene que crear medida de control o eliminar para elevar la productividad

Grafico 2



Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Pareto

Gracias al análisis de Pareto se puede detectar que las causas fundamentales para la baja productividad en el área de producción son los recorridos innecesarios de los materiales debido a la mala distribución de las máquinas en cada área , al igual que también no existen métodos de trabajo, desconocimiento de capacidad del área , la cual representan el 80% de las causas de la baja productividad ,gracias a Pareto ya pudimos identificar , donde ahora se tendrá que trabajar en estas causas para poder eliminarlos o disminuirlo , por ello se implementará el estudio de métodos para poder solucionar estos problemas, esta implementación no requiere de una inversión alta , solo dedicación y ayuda de todo el personal. Por ello se elegirá el mejor método con el objetivo de disminuir las distancias recorridas, reducir los tiempos que no agregan valor al trabajo, también se establecerán indicadores para poder medir la implementación.

1.2 Antecedentes

A continuación se presenta aquellos estudios que están relacionados con el presente trabajo, donde se implementaron herramientas de la ingeniería, con el objetivo de aumentar la productividad.

> ORTIZ, David y VILLAREAL,Jhon análisis y mejora de los procesos de la línea de muebles tapizados para la empresa Maxi muebles. Tesis de titulación. Bucaramanga. Universidad de Santander. Facultad de ingenierías físicas-mecánicas, escuela de estudios industriales y empresariales

La empresa Maxi Muebles afrontaba un problema que debido al aumento de la demanda de sus muebles, la empresa no podía darse abasto en cumplir todos los pedidos, lo cual genero demora en las fechas de entrega, error en los acabados de los muebles, falta de coordinación en la logística de los materiales, insatisfacción de los clientes por los acabados y pintura de los muebles, este problema se generó puesto que no estaba previsto ni planificado el aumento de la demanda de sus productos.

En la empresa no se tenía conocimiento del tiempo de duración de cada actividad para la fabricación de los muebles, los trabajadores solo empleaban el tiempo a su ritmo de trabajo, la cual esta falta de registro y determinación de los tiempos de las actividades no le permitía a la empresa conocer su capacidad para abastecer sus demandas que se encontraban en crecimiento, ello también dificultaba la planeación, ejecución y control de las actividades. Por ello deciden implementar un análisis y mejora de los procesos de la línea de mubles , la cual faciliten la planeación , ejecución , control y mejora de los procesos , para poder resolver cualquier problema suscitado , y que el paciente se sienta satisfecho con todo el proceso de atención desde que genera el orden del pedido , hasta la entrega de los muebles .

Las herramientas que se emplearon en esta investigación fueron la estandarización de los métodos de trabajo, el análisis del inventario, por ello se implementó una nueva política de inventario para que haya un uso bastante adecuado de las materias primas, un control más estricto de estas mismas, también se determinaron y establecieron los tiempo estándares necesarias para

la fabricación de los muebles, se realizó una programación de la producción mediante un programa

De proyección de la demanda, la cual esta le ayudara a conocer sus demandas futuras y poder abastecer todos los pedidos.

El resultado de estas implementaciones trajo una reducción de los tiempos de transporte del producto de un procesos a otro y una disminución del tamaño de inventario, generando como resultado mayores utilidades para la empresa, ya que solo se utiliza el material necesario y esto redujo los desperdicio, para finalizar se consiguió realizar una adecuada planeación en la producción, logrando determinar lo que se va a producir.

> RAMIREZ, Anayelì. 2010. Estudio de tiempo y movimientos en el área de evaporador. Reporte de estadía para obtener el título de técnico superior universitario en procesos de producción. Universidad Tecnológica de Querétaro, 2010. 12, 15,16 pp.

El problema principal de la empresa SEAH es que hay una excesiva pérdida de tiempo en el procedimiento del evaporador, ya que con frecuencia la maquina se malogra, ello conlleva a que el operador invierta más esfuerzo de lo normal , la cual genera que su ritmo de trabajo varié bruscamente por el excesivo esfuerzo, también se desconoce los tiempos de proceso de cada operación , por la falta de estandarización de los procesos , porque no existen ningún formato para poder registrar los tiempos , no se tiene conocimiento de la capacidad de esta área ; por ello la herramienta que se utilizó para poder resolver estos problemas fue el estudio del trabajo , la cual tuvo como objetivo principal, disminuir los tiempos muertos , aumentar la capacidad del evaporador ,para poder aprovechar la mayor eficiencia de los evaporadores , se realizó una estandarización de los métodos , buscando la mínima fatigo del operador otorgándole una mejor confort para que pueda desarrollar sus actividades de forma satisfactoria, se determinó los tiempos estándar para realizar cada operación.

Como resultado una vez aplicados estos métodos la productividad se elevó de 78 a un 88 %, por lo tanto el beneficio para la empresa fue que la capacidad del área que era 78 % mejore a un 96.595 de la capacidad requerida del día, este

cambio fue positivo para la empresa ya que cambo la mentalidad de las personas hacia una producción esbelta buscando siempre lo mejor para la empresa.

> ALZATE, Nathalia y SANCHEZ, Julián. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo" Clásico de dama" en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de su fabricación. Universidad Tecnológica de Pereira Facultad de ingeniería industrial, 2013. 20, 21,23 pp.

Con el pasar del tiempo la empresa Caprichoza ha tenido una producción estable la cual le ha permitido tener rentabilidad con el tiempo, pero en un mundo actual cambiante, muy exigente, la empresa vino atravesando por muchos problemas , porque todos los procesos que se realizaban era de forma empírica , por lo que no había un control de los tiempos de trabajos , del producto , la calidad también se ha vio afectada , en la empresa nunca se realizaron estudios que conlleven a determinar el tiempo estándar de producción para un producto , tampoco se contaba con un método establecido para el desarrollo de las tareas y ello conlleva el desconocimiento de la capacidad del área , muchas veces los pedidos no eran entregado a la fecha , no se podían atender nuevos clientes, y ello llevaba a una restricción a la empresa.

Por ello se decide implementar el estudio de métodos para poder registrar tiempos de los procesos, estandarizar procedimientos y elegir el mejor, eliminar procesos que no agregan valor al producto, esta implementación de tiempo y estandarización de procesos es de vital importancia ya que el estudio le permitirá a la empresa conocer su ritmo de producción, la cual facilitara la programación de la producción.

Como objetivo único y principal fue establecer un método de producción más práctico, económico, eficaz y determinar el tiempo estándar para cada operación que realiza en la línea de calzado tipo "clásico de dama "en la empresa de calzado caprichosa

El resultado de esta Implementación trajo para la empresa una reducción de costos, se pudo satisfacer las necesidades de todos sus clientes, se pudo ser más competitivo con productos internacionales y nacionales; la eficiencia se elevó de un 53% a un 87%, se disminuyó la carga de trabajo de las estaciones

al balancear la línea y mejorar algunos métodos con los que se ejecutan las tareas en cada estación de trabajo.

> GONZALES, Eliana. Propuesta de mejoramiento de los procesos productivos de la empresa servioptica. Tesis de titulación. Bogotá. Pontifica universidad javeriana, facultad de ingeniería; carrera de ingeniería industrial ,2004.

El problema principal por la que atraviesa la empresa, es que no existe, planificación , ejecución y control para la producción, existe la información requerida pero no se utiliza, por lo contrario, la jefatura se dedica más en resolver los problemas suscitados diariamente diarios y no toma tiempo para la planeación; no hay un adecuado control de inventario ya que se tiene existencias de grandes cantidades de materia prima y materiales que no se usan, no cuenta con un método definido para establecer el óptimo nivel de cada producto, los métodos de producción no son los más adecuados, no existe un tiempo estándar para cada operación , no se conocen suficientemente las operaciones criticas de las cuales depende la producción y de las que se conocen no se concentran los esfuerzos suficientes de planeación para mejorar esta área .

De acuerdo a estos problemas mencionados, el objetivo de este trabajo es diseñar o rediseñar procedimientos para el mejor funcionamiento de los procesos productivos que ajustados a la estructura y funcionamiento actual de la empresa en estudio favorezcan el mejoramiento de los tiempos de producción y el nivel de servicio al cliente de acuerdo a los estándares requeridos.

Gracias a las mejoras planteados se puedo tener conocimiento de la capacidad del área de producción, los inventarios de redujeron de un 42% a 23% de materia prima, se estableció los tiempos estándares para cada operación, el nivel de procesos se redujo.

HENRIQUEZ, Diego y LINFA, Roberto. Diseño de mejoras para los procesos de producción y manejo de materiales en una fábrica de muebles para el hogar ubicada en el área metropolitana de caracas. Tesis (ingeniero industrial). Santiago: Universidad Católica Andres Bello, 2014.

La empresa MUEBLES FERPA, durante los últimos años, ha presentado un crecimiento elevado en la demanda de sus productos a tal punto de comprometer su capacidad de producción en repetidas ocasiones, muchas veces viéndose en la obligación de retrasar los pedidos o inclusive en rechazar pedios de los clientes y este problema ha traído resultados negativos para la empresa como insatisfacción de los clientes y algo más grave es que, varios de los clientes han cambio de proveedor , a este problema de capacidad de producción se añaden otros problemas , deficiencias en los procesos de fabricación y manejo de materiales , generación en excesivo de mermas , las cuales afectan directamente la eficiencia y productividad del área , los procesos de producción no se encuentran documentados , mala distribución de las áreas de producción y almacenaje, re trabajos y falta de coordinación , falta de indicadores que le permita a la empresa medir y evaluar el desempeño del proceso productivo; por todos problemas detectados se realiza una propuesta de mejora de todos los proceso de producción y manejo e materiales en esta fábrica de muebles, persiguiendo el objetivo de describir los procesos actuales asociados a la planificación y control de la producción , analizar y establecer la distribución física más óptima de las área de producción y almacenamiento, definir indicadores para cada área , tener planificación de trabajo , tener alternativas de solución cuando nuestra capacidad de producción no es suficientes para abastecer las necesidades de nuestros clientes.

Después de realizar un análisis y evaluación de las propuestas desarrolladas, se concluye que la ejecución e implementación de las mismas aporta beneficios técnico- operativo y económica para la empresa, trayendo consigo mejor desempeño y uso de los recursos disponibles resultando un aumento de mejora de 49.5 % de productividad, las condiciones de trabajo para el personal mejoraron ya que hubo un mejor diseño de trabajo.

RODRIGUEZ, Coronado. Determinación del tiempo estándar para la actualización de las ayudas visuales en una línea de producción de una empresa manufacturera. Tesis (ingeniero industrial y de sistemas). Instituto Tecnológico de sonora. México, 2008.4, 5, 6,7 pp.

Cualquier empresa dedicada a la manufactura, lo que siempre busca es producir más piezas en un menor tiempo y con menos recursos con la misma calidad y asi generar mayor utilidad, por lo que es necesario la toma de tiempos y estandarizarlos para que de esta forma se lleve un control de la producción.

El propósito de este proyecto es que será de guía para que los operadores trabajen bajo estándares que han sido tomados en un entorno de trabajo adecuado, asimismo no habrá el sobre trabajo que se les presenta a algunos operadores ya que los estándares serán adecuados a las capacidades de un operador normal.como objetivo es determinar el tiempo estándar mediante el estudio de tiempos para implementar las ayudas visuales en base a estándares actualizados, en las líneas de producción de una empresa manufacturera.

GRIMALDO, Gloria, SILVA, Julián, FONSECA, Diego y MOLINA, Jairo. Análisis de métodos y tiempos: Empresa Textil stand deportivo. 102,103 pp.

En la actualidad las empresas industriales se rigen por condiciones de un mercado exigente y activo en el cual la eficiencia y el desempeño desde todas las perspectivas del proceso productivo permite que la organización triunfe en el mercado .La empresa textil stand deportivo, presenta problemas en el área de producción , adicional al hecho de contar con una planta física reducida , lo cual impide tener espacios apropiados para cada operación , la cual genera incumplimiento de los pedidos , mermas de la materia prima , altos tiempos elevados de fabricación y mucho desorden en el área , de la mano que en el área se desconoce los tiempos de producción para cada producto , en un sistema de producción bajo pedidos genera desperdicios en el uso de la máquina y la mano de obra. Para poder enfrentar y frenar estos problemas se plantea implementar el estudio de métodos y tiempos para mejorar las estaciones de trabajo, con lo cual se busca producir en menos tiempos y mejorar la eficiencia en las estaciones de trabajo.

Se logró identificar a la operación de confección de hombros y mangas como el cuello de botella del proceso de fabricación de la camiseta estampada con un tiempo estándar de 21,29 minutos, lo cual sirvió para poder calcular la capacidad del sistema productivo .Asimismo con el estudio del trabajo se logró identificar y establecer el tiempo del proceso de elaboración de una camisa estampada, con un tiempo de 74,68 minutos equivalente a 1.24 horas por unidad.

Debido a la inadecuada distribución de las estaciones de trabajos, se logró determinar que habría un aumento del tiempo de producción de una camiseta estampada en 2,63 minutos, respecto al tiempo estándar establecido para el proceso, lo cual implica una disminución de la capacidad productiva de dicho producto. Por ello se realizó un layout del área de producción para no tener ninguna anomalía en la implementación y determinación del tiempo de producción.

> USTATEA,Elkin. Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa metales y derivados S.A. Tesis de titulación. (Ingeniero industrial).Medellín. Universidad nacional de Colombia, facultad de minas, ingeniería industrial, 2007.

La empresa C.I Metales y Derivados S.a comercializadora de metales preciosos que a través de asociados compra oro y platino en diversos partes de país colombiano ,debido a su gran demanda en los últimos años se ve en la necesidad de establecer los métodos y tiempos más óptimos para miniizar costos , mermas y optimizar todos sus proceso todo ello buscando más beneficio económico para la empresa , es por ello que se implementa el estudio de técnicas de ingeniería industrial para impulsar una mayor productividad ,dándose de herramientas efectivas tales como manuales de procedimientos , operaciones entre otros , que se obtienen por un estudio de métodos y tiempos , con el cual se pretende normalizar los diferentes procesos. Esto debido a que la empresa en su actualidad no contaba con ningún manual de diagramas de procesos, con los cuales se puede describir cómo opera internamente, y visualizar distintas formas de operación entre procesos, también permite un fácil y ágil entrenamiento de las personas que ingresan a la empresa sobre los diferentes procesos necesarios para la fabricación de una joya.

Por ello como objetivo principal que tuvo este trabajo, fue hacer un estudio de métodos y tiempos en la empresa metales y Derivados S.A y empezar a documentar todos los procesos de la planta de producción.

Gracias a esta implementación muchas actividades innecesaria que no se tomaban en cuenta a simple vista fueron eliminadas, también se logró obtener una mejor experiencia para realizar la toma de los tiempos, para trabajar y asignar calificaciones a los operarios según du ritmo de trabajo.

> CUARTAS, Steven. Estandarización de los procesos de producción en la empresa construcciones cuartas. Tesis de titulación (Ingeniero industrial). Santiago de Cali. Departamento de sistemas de producción, programas ingeniería industrial, 2012. 17,18 pp.

La empresa con razón social “taller Henry Cuartas Olivares” que se dedica a fabricar productos e insumos de metal mecánico por más de 15 años abasteciendo al mercado de la industria y de la construcción, presenta fallas en su sistema de producción, debido a que sus procesos productivos son informales y no poseen una estructura organizacional adecuada de trabajo, ya que sus métodos utilizados en los procesos productivos son artesanales , en la productividad no existen una secuencia de operaciones en los diferentes procesos estos son realizados empíricamente por los operarios desarrollando excesos de tiempo , desperdicio de materiales y de materias primas de productos no conformes

Debido al mercado exigente, la competitividad, se decide implementar el estudio del trabajo, estableciendo y estandarizando los procesos de producción en el área, minimizando el flujo de recorrido de los materiales, minimizando las mermas de las materias primas, orden en el lugar de trabajo, creando cultura en todo e personal.

Gracias a esta implementación la empresa logro un incremento de la productividad y utilidad, eficiencia en el área de producción, mayor imagen corporativa y posicionamiento en el mercado metalmecánico por medio del ahorro del tiempo, normalización y estandarización de los procesos.

ULCO, Claudia .Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print. Tesis (ingeniero industrial). Trujillo-Perú. Facultad de ingeniería, escuela profesional de ingeniería industrial, 2015. 18, 19,152 pp.

La empresa “Industrias at print” dedicada a la fabricación y comercialización de carton dúplex de aproximadamente 80 tipos; se pudo identificar en el área de producción específicamente en la línea de cajas para calzado, problemas como: un fenómeno que se presenta muy a menudo en el sistema de flujo de actividades que no generan valor en el procesos la cual se conoce como tiempo muerto, para poder mitigar este problema se empleara la aplicación de ingeniería de métodos , ya que si no se soluciona este problema latente , este está afectando negativamente la productividad y genera costos adicionales , restándole competitividad . Por tal motivo se propone la implementación de la ingeniería de métodos para solucionar los problemas de la empresa, habilitando un mejor control operativo del área de producción para reducir tiempo requerido en la ejecución del trabajo, mejorar su productividad y por ende mejorar su productividad de mano de obra.Al finalizar la implementación, se pudo evaluar el proceso productivo que permitió establecer las actividades correspondiente al método inicial , asi como también determinar la secuencia del recorrido para este ; gracias a ello se pudo detectar actividades que no generan valor . El estudio de tiempos en el proceso inicial permitió determinar que la productividad era de 156 cajas/hora realizadas en 407.52 minutos/millar una vez implementado el estudio de tiempos eliminando los proceso que no generaban valor, se pudo aumentar la productividad a 193 cajas/jora en 377.95 minutos/millar produciendo una reducción del tiempo estándar de 29.56 min/mill la cual representa un aumento del 23.7 % de productividad.

1.3 Marco teórico

1.3.1 estudio del trabajo

A inicios del siglo XX F.W.Taylor y Henry Ford con los trabajos que realizaron son quienes cambian la definición que se tenía de fabricación en serie que habían empezado a ser aplicados a finales del siglo XIX. Taylor define las primeras bases de la organización de la producción a partir de la aplicación del método científico a movimientos, personas, tiempos y procesos. Después Henry Ford implementa las primeras cadenas de fabricación de automóviles en donde realiza que todos tengan una normalización del uso de los productos, la utilización de las máquinas para tareas elementales, la simplificación, la correlación de tareas y recorridos, la sistematización de los procesos , la especialización del trabajo y la formación especializada

Se entiende por estudio del trabajo que es un examen ordenado de los operaciones para llevar a cabo proceso de producción con el objetivo de mejorar la utilización eficiente de los recursos que tiene una empresa y definir normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando

Por tanto el estudio del trabajo tiene como objetivo principal de examinar el modo en que se está realizando una actividad y en cuánto tiempo se realiza dicha actividad, con el fin de reducir el las operaciones innecesario o excesivo o el uso antieconómico de los recursos.

La relación entre el estudio del trabajo y la productividad pues es evidente, ya que gracias al estudio del trabajo se reduce el tiempo de realización de algunas actividades, simplificando el método de trabajo, reduciendo los recorridos, implementando nuevos métodos de trabajo y todos estos llevaran a que la productividad aumente.

Según Martínez el estudio del trabajo es. “la aplicación de ciertas técnicas y en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, con el fin de efectuar mejoras”(2009,p.47)

El estudio del trabajo trata de incrementar la productividad reduciendo o eliminando el tiempo suplementario y el tiempo improductivo mediante el diseño de procesos productivos más eficaces que mejoran la utilización de materiales , máquinas y mano de obra , mejorando la distribución en planta , equilibrando la cadena de producción con el fin de eliminar cuellos de botella , con ello también mejorar la motivación de los trabajadores para reducir el absentismo y los accidentes laborales por tanto el estudio del trabajo no solo tiene como objetivo aumentar la productividad porque también se extiende sus objetivos como: mejorar la calidad de los productos , mejora de los sistemas productivos , mejorar la satisfacción de los trabajadores y también la seguridad y salud en el trabajo.

Según Niebel el estudio del trabajo tiene dos aspectos muy importantes y bastante diferenciados:

1. Encontrar un mejor método de realizar una tarea
2. Determinar cuánto se debe tardar en esa tarea.

1.3.1.2 Utilidad del estudio del trabajo

Investigar a diario, hacer una mejora continua en un puesto de trabajo de manufactura o de servicio no es nada nuevo en estos tiempos donde la competitividad está en aumento, pero solo algunos jefes, gerentes, dueños de las empresas tienen la capacidad de hacerlo, ya que estas personas tienen una extraordinaria capacidad para buscar lo mejor para sus empresas y así aumentar la productividad a menor costo. De ahí la gran utilidad del estudio del trabajo pues aplicando sus procedimientos sistemáticos un líder puede obtener resultados equiparables positivos.

El resultado de la implementación del estudio del trabajo siempre es positivo para una empresa porque es sistemático tanto para investigar todos los problemas de raíz y también para buscar sus soluciones de ellas

El estudio del trabajo es un instrumentos de investigación más penetrante de lo que puede disponer una organización , por eso siempre es una herramienta excelente para poder primero detectar las fallas y atacar de raíces , ya que al investigar un problema se va descubriendo las deficiencias de todas las demás funciones que repercuten en ellos , porque el estudio del trabajo es como un

bisturí de un cirujano que te expone a la vista todas las actividades y el funcionamiento bueno o malo , de una empresa porque tiene ese carácter relevador y siempre es preciso manejarlo con mucho cuidado y mucha destreza.

Procedimientos básicos para el estudio del trabajo

Es preciso recorrer a ocho etapas fundamentales para realizar un estudio del trabajo completo

1. Seleccionar: el trabajo o proceso que se va estudiar

2. Registrar: recolectar todos los datos relevantes acerca del proceso elegido utilizando las técnicas más apropiadas y disponiendo los datos en la forma más cómoda la cual nos facilite analizarlo sin ningún inconveniente.

3. Establecer: el método más económico teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando las diversas técnicas de gestión , así como aportes de dirigentes , supervisores, trabajadores y otros especialistas , cuyas ideas , opiniones deben discutirse y analizarse y llegar a un acuerdo para el beneficio de la empresa.

4. Evaluar: los resultado obtenidos con el nuevo método de comparación con la cantidad necesaria de la muestra y de ello establecer un tiempo tipo

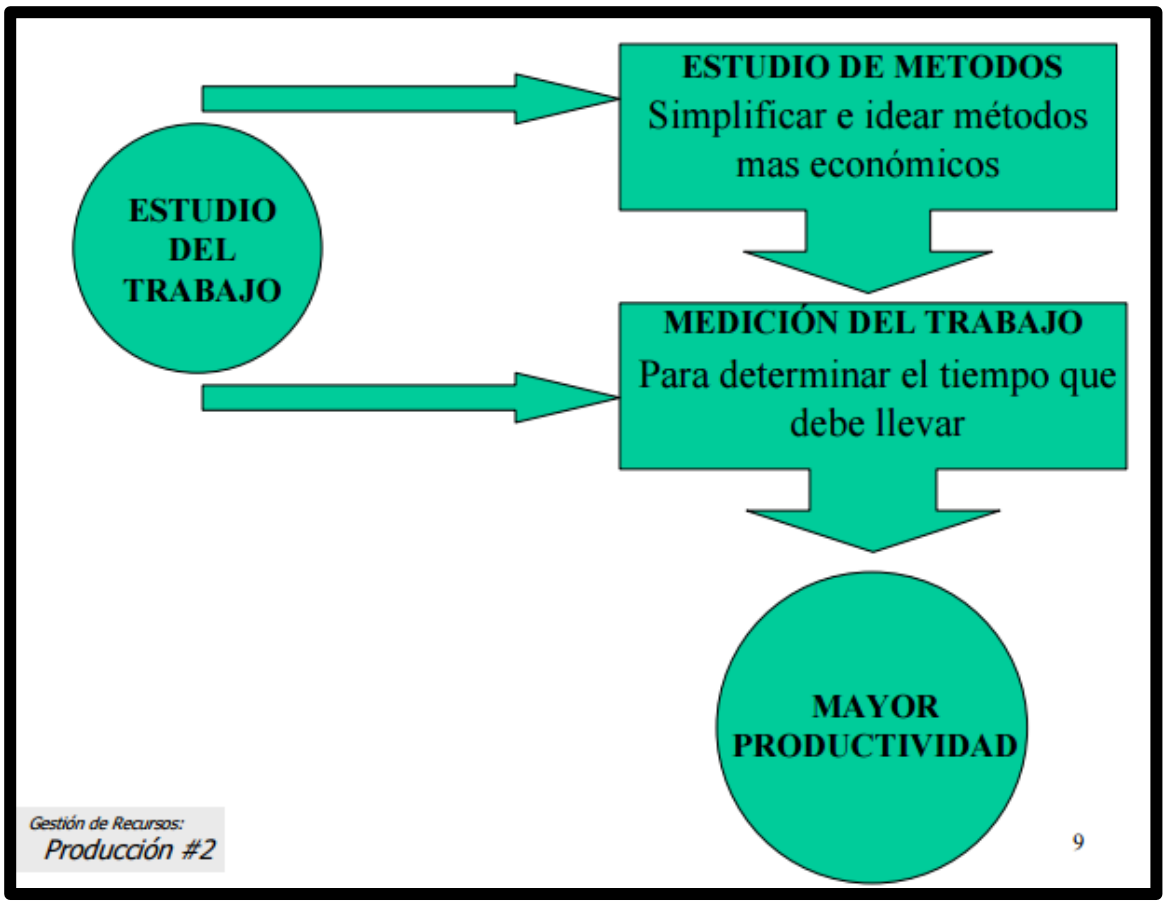
5. definir: El nuevo método y el tiempo correspondiente y presentar dicho método , ya sea verbalmente o por escrito , a todas personas a quienes concierne , utilizando las demostraciones para que todos pueden aprender de forma teórica y practica

6. Implementar: El nuevo método, formado a todas las personas como practicas general aceptada con el tiempo fijado.

7. Controlar: La aplicación de la nueva de las nuevas técnicas de trabajo siguiendo los resultados obtenidos y siempre comparando si estamos en camino del objetivo trazado.

El estudio del trabajo tiene dos dimensiones principales que son: estudio los métodos y medición del trabajo

Grafico 3



Fuente: Niebel, 2014, p.32

Dimensiones principales del estudio del trabajo

1.3.2 Estudio De métodos

"El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemático de todos los modos de realizar todas las actividades con el propósito de efectuar mejoras en ella" (kanawaty.1996, p.19).

Siguiendo Kanawaty hace referencia que "El estudio de métodos y la medición del trabajo están, pues estrechamente vinculados. El estudio de métodos se relaciona con la reducción de contenido de trabajo de una tarea u operación. En cambio la medición del tiempo se relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo asociado con esta, y con la consecuente determinación de normas de tiempo para ejecutar la operación de una manera mejorada"(1996,p.19)

Al implementar el estudio de métodos se tratara de eliminar los tiempos suplementarios realizando un examen crítico de todos los procedimientos utilizados ,tratando de mejorar esos procedimientos para reducir el esfuerzo humano mejorando la utilización de los materiales, maquinas , mano de obra y eliminar los movimientos innecesarios tanto de materiales como de personal

En la actualidad conjugar adecuadamente los recursos económicos, materiales y humanos origina incrementos en la productividad. Con base en la premisa de que en todo procesos siempre se encuentra mejores posibilidades de solución .Puede efectuarse un análisis a fin de determinar en qué medida se ajusta cada alternativa a los criterios elegidos y las especificaciones originales, lo cual se logra a través de los lineamientos del estudio de métodos.

Cuando un proceso esta lista a su asignación a un operario debe considerarse el mejor método entre todos. Muchas veces las personas que diseñan los procesos no toman en cuenta suficientemente al elemento humano, pero por negligencia o por ignorancia el elemento humano es con demasiada frecuencia el último en tomarse en cuenta; la mayoría de las personas encargadas lo hacen ya que en su totalidad sostienen que el ser humano es adaptable lo cual es cierto, por eso siempre se le pide al trabajador que actué de la mejor manera que sabe hacer ; y asi diseñan procesos tan inadecuados que los resultados serán negativos para la empresa.

Muchas veces independientemente de lo bien que se haya diseñado el proceso, la realidad puede resultar diferente de lo planificado. Es muy difícil y complicado considerar todos los problemas y las ramificaciones que puede tener implementar un nuevo proceso, pequeños detalles no previstos en la planificación puede convertirse en verdaderos problemas de la producción, otras veces pequeños errores en la instalación de equipos también pueden convertirse para crear inconvenientes , pero incluso los procesos mejor concebidos y planteados pueden tener fallas en los métodos, por eso es siempre recomendable verificar todos los procesos nuevos antes de estandarización para su ejecución.

Los métodos de trabajo que se utiliza en la MUEBLERIA SARA no son los más adecuados ya que en muchas oportunidades la empresa no ha podido entregar

los trabajos a tiempo con ello ha perdido clientes, existe muchas mermas en el área de cortado puesto que no existen métodos de trabajo para minimizar las mermas y dar un buen uso óptimo del material , también en esta área falta más capacitación a las personas del área de cortado para que las medidas sean más exactas y no exista un cuello de botella , por ello se trata de implementar el estudio de métodos en las áreas de cortado, canteado y armado siguiendo las ocho etapas principales para su ejecución las cuales son:

Seleccionar: cabe precisar que toda actividad efectuada en un centro de trabajo puedo ser objeto de investigación con miras a mejorar la manera en que se realiza.

Por ello en el presente trabajo se seleccionara las tres áreas fundamentales que son el cortado, canteado y armado, en las cuales los procesos son artesanales, no cuentan con procesos, desde el inicio de la empresa, no existen datos históricos de tiempos por proceso, no se tiene tiempos determinados, no se tiene ningún dato de las mermas, la capacidad del área, no existen métodos de trabajo estandarizado.

Registrar: Para poder mejorar un trabajo primero debemos conocer a fondo en que consiste, por ello es necesario registrarlo de manera directa, registrarlo por el método de observación directa, por ello para un registro debemos contar un formato que contenga los puntos claros y precisos

No hay que perder de vista que el registro de todos los hechos y detalles de trabajo se hace con fines de análisis, por lo tanto el registro que se realice debe estar de una forma estructura la cual facilite el análisis; además como los trabajos que se pueden seleccionar en una empresa son procesos u operaciones, la cual cada proceso tendrá un diseño en particular de trabajo.

Para registrar los procesos de fabricación se utilizan los diagramas de procesos de operaciones, de proceso de flujo de recorrido y de hilos.

Por ello gracias a la oportunidad que nos brinda el dueño de la empresa se hará visitas para poder registrar todo el proceso y se crearan nuevos formatos para tomar datos y poder establecer los procesos que actualmente utilizan y como

estas se pueden reemplazar o mejorar, ya que la empresa actualmente no cuenta con ningún tipo de registro, ni formatos,

Examinar: Para poder examinar un trabajo de forma completa el estudio de métodos utiliza una serie de preguntas que deben realizarse sobre cada detalle con el objetivo de justificar existencia, lugar, orden, persona y forma en que se ejecuta.

Estas preguntas son:

¿Por qué existe cada detalle?

¿Para qué sirve cada uno de ellos?

¿Dónde debe hacerse el detalle?

¿Cuándo debe ejecutarse el detalle?

En este paso se analizara primero el lugar, la máquina y las personas

Luego si el orden de los procesos que se ejecutan es el más detallado y por ultimo si la persona que ejecuta la operación es el más indicado.

La cual para este paso se realizara varias visitas al área de producción de la empresa para poder ver que procesos realizan, poder analizarlos y buscar mejoras para cada una de ellas

Desarrollar. Para desarrollar un método mejor para ejecutar el trabajo es necesario considerar las respuestas obtenidas la cual nos puede ayudar a tomar las siguientes acciones.

> **Eliminar:** Si las primeras preguntas no fueron contestadas el por qué y para qué, quiere decir que el proceso bajo análisis no se justifica y debe ser eliminado. Asi podremos diferenciar que procesos agregan valor al producto, que procesos agregan poco valor al producto las cuales pueden ser mejoradas y que procesos que procesos no agregan valor al producto las cuales serán eliminadas.
>
> **Cambiar.** Las respuestas a las preguntas cuándo, dónde y quién, pueden indicar la necesidad de cambiar la circunstancia de lugar tiempo y persona

en que se ejecuta el trabajo. Es decir buscar un mejor lugar, un orden más adecuado y una persona más capacitada.

Cambiar y reorganizar: una vez estudiado el proceso, si es necesario solamente de cambiar o reorganizar algún trabajo , las cuales agregan valor pero no lo suficientes, se realizara la adecuación de estos procesos las cuales implementarla llevara menor tiempo ya que el personal tiene conocimiento del proceso, pero en este caso lo realizaran con algunas modificaciones sencillas.

Simplificar: todos aquellos detalles que no hayan podido ser eliminados, ya que son necesarios en el sistema productivo de la empresa

Adiestrar: antes de implementar una mejora es necesario tener la seguridad de que la solución es práctica de acuerdo con las condiciones en que va operar, para no olvidar nada se debe hacer una revisión general.

Una vez analizados se debe lograr el entendimiento y la cooperación del personal, ya que sin la ayuda del personal no se podrá llevar a cabo este nuevo método.

Aplicar: después de tener en cuenta los pasos anteriores se pone en práctica el nuevo método de trabajo

Controlar: Una vez implementado es necesario controlar, para poder verificar si se realizan las formas correctas de trabajo y al tiempo adecuado, para poder medir si estamos en camino de logar nuestros objetivos propuestos.

Para poder registrar los procesos las herramientas que se utilizaran serán:

1.3.2.1 Diagrama de procesos

Según García el diagrama de proceso es:" la representación gráfica de los puntos en los que se introduce materiales del proceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones excepto las incluidas en la manipulación de los materiales además puede comprender cualquier otra información que se considere necesaria para el análisis como por ejemplo: el tiempo requerido, la situación de cada procesos o si los ciclos de fabricación son los adecuados" (2006, p.45).

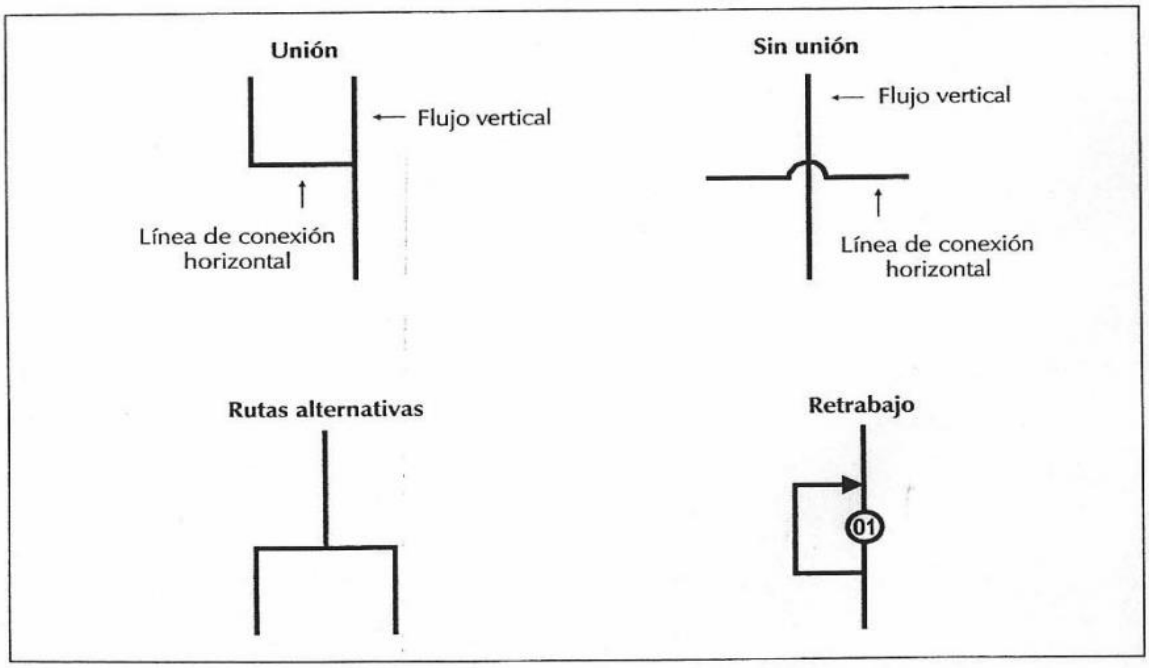
Este diagrama nos muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se utilizan en un proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto terminado. La gráfica muestra la entrada de todos los componentes y sub ensambles al ensamble principal. De la misma manera como un esquema muestra detalles de diseño tales como partes, tolerancias y especificaciones, la gráfica del proceso operativo ofrece detalles de la manufactura y del negocio con sólo echar un vistazo. (Niebel, 2014, p.26)

“Se utilizan dos símbolos para construir el diagrama de proceso un pequeño círculo la cual representa una operación y un cuadro que representa una inspección. Llamamos operación a toda acción cuando una parte bajo estudio se transforma intencionalmente y una inspección cuando una parte es examinada para comprobar si se cumplen con los estándares establecidos ; también está compuesto de líneas verticales las cuales indican el flujo general de proceso a medida que se realiza el trabajo mientras que las líneas horizontales se alimenta a las líneas verticales que indican material durante el proceso, las partes se muestran como ingresantes a una línea vertical para ingresar a la línea de producción o salientes de la línea de producción”(Niebel,2014,p.53).

Según la OIT el estudio de métodos es: “la técnica principal para reducir la cantidad de trabajo, principalmente al eliminar movimientos innecesarios del material o de los operarios y substituir métodos malos por buenos.”(1996, p.251).

En general el diagrama de procesos se construye de tal manera que las líneas de flujo vertical y horizontal no se crucen como se muestra a continuación.

Grafico 4



Fuente:Niebel, 2014, p.25

Convención de los diagramas de flujo

1.3.2.2 Diagrama de flujo de proceso

Este diagrama nos ofrece mayor detalle que el diagrama de proceso ya que gracias a este diagrama se puede registrar los costos ocultos no productivos como por ejemplo: la distancia de recorridos los retrasos, los cuellos de botellas, una vez que se identifican los procesos que no generan valor, una persona conocedora del tema puede reducirlos con mejor método y ello también reducirá sus costos, ya que todo actividad que se realiza tiene un tiempo para realizarla y también tiene un costo.

Los símbolos utilizados en este diagrama son:

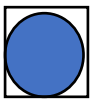
Operación: La cual indica las principales fases de los procesos, método o procedimientos .Por lo común, la pieza, materia o producto del caso se modifica o cambia durante la acción.

Inspección: Indica la inspección de la calidad y/o la verificación de la cantidad.

Transporte: Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipos de un lugar a otro durante todo el recorrido del material durante el proceso.

Espera: Nos indica la demora en el recorrido del proceso como por ejemplo: retrasos entre dos operaciones sucesivas, abandono momentáneo, operaciones que son cuello de botella.

Almacenamiento: Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en una almacén donde se recibe o entrega mediante alguna autorización o donde se guarda con fines de referencia.

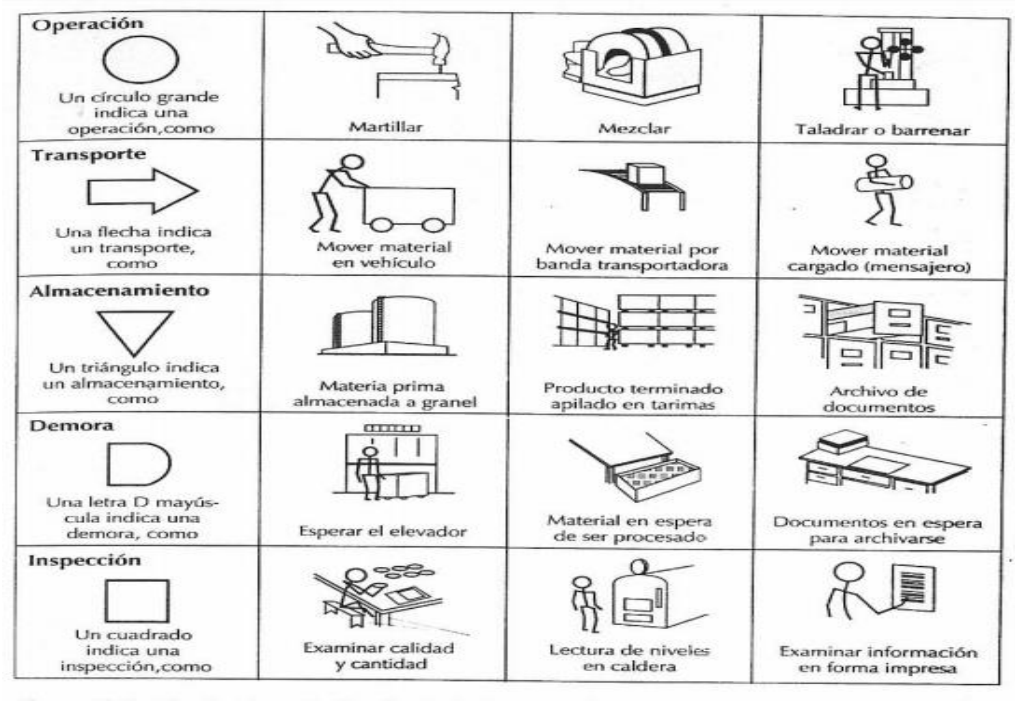


Actividad combinada de inspección y operación: Se lleva la inspección en un conjunto de actividades

Este diagrama además de registrar las operaciones e inspecciones, también muestran los retrasos de los movimientos y almacenamientos a los que se expone un artículo durante su recorrido de todo el proceso, por lo tanto este diagrama necesitan más símbolos además de la operación e inspección que se utiliza en el diagrama de proceso.

A continuación se muestra el conjunto estándar de símbolos que se utilizan en los diagramas de flujo de procesos.

Grafico 5



Fuente: Niebel, 2014, p.25

Conjunto estándar de símbolos para diagrama de Flujo de proceso

En este trabajo para poder describir el diagrama analítico de operaciones por las que pasa madera para ser convertida en cómoda se utilizara un formato (**ver anexo 1**) para poder describir la secuencia de operaciones, la distancia y los tiempos en cada una de ellas.

1.3.3 Estudio de tiempos

Realizar un análisis de estudios de tiempos en un área de producción y servicios hoy en día es muy importante para cualquier organización, ya que conocer los tiempos que se emplea en cada actividad ayudará a tener un control de la operación, reducir al máximo los tiempos de producción que no generan valor y gracias a estos datos analizados, se puede reducir costos y por ende aumentar la productividad

Según la OIT La medición del trabajo es:" la aplicación de las técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución pre establecida" (1996, p.251).

Niebel sostiene que "el estudio de tiempos es una técnica para establecer un tiempo estándar permitido para realizar una tarea dada. Esta técnica se basa en

la medición de contenido de trabajo con el método prescrito, con los debidos suplementos de fatiga y por retrasos personales inevitables, los expertos en el estudio del tiempo utilizan varias técnicas para establecer un estándar: estudio cronometrado de tiempo, recolección computarizado de datos, datos estándares, sistemas de tiempos predeterminad" (2014, p. 35).

Se realizara la medición de tiempos en la empresa MUEBLERIA SARA con el fin de obtener información detallada del tiempo que invierte el personal en llevar a cabo sus tareas asignadas en cada Sub-área estudiada que son el corte, canteado y armado, ya que hasta la fecha en la empresa no se tiene esa información, no tienen tiempos establecidos para cada actividad en las áreas respectivas, puesto que las personas que están en la dirección desconocen estos temas, pero les parece muy interesante y están dispuesto a facilitarnos todas las herramientas necesarias para poder llegar a implementar; tener información detallada sobre los tiempos estándar también ayudara a determinar los costos de fabricación de dichos productos , ayudara a observar y determinar las anomalías en los métodos actuales ,con esta información se llegara a las anomalías detectadas y buscar mejores soluciones a estas.

1.3.3.1 Requerimientos del estudio de tiempos

"Antes de empezar con el estudio de tiempos deben de cumplirse ciertos requerimientos fundamentales, si se requiere un estándar en una nueva tarea o de una tarea anterior en la que el método o parte de él ha alterado para ser mejorado; el involucrado debe de conocer y estar familiarizado por completo con la nueva técnica antes de estudiar la operación. Además el método debe estar estandarizado en todos los puntos en que se use antes de iniciar el estudio" (Niebel, 2014, p.72).

Por ello primero se necesita la colaboración y compromiso del personal y ello se lograra con las capacitaciones que se les hará a todos los trabajadores y jefes que están involucrados directamente, ya que si el personal no se encuentra motivado y siente que es una pérdida de tiempo hacer el estudio será en vano el trabajo, porque se analizaran datos falsos y no se podrá establecer tiempos estándares verdaderas para cada operación.

1.3.3.2 Fases del estudio de tiempos

Preparación: realizar la selección del colaborador y la operación que realiza para poder tomar los tiempos.

Ejecución: recolectar y registrar todos los tiempos obtener de las actividades observadas

Valoración: de acuerdo al desenvolvimiento y desempeño de cada trabajador, se le dará una valoración sobre su ritmo de trabajo.

Suplementos: para poder establecer los tiempos estándares por operación junto a la valoración también se le brindara un tiempo suplementario , la cual ese tiempo inevitables en los trabajadores puesto que se da por la necesidades básicas del trabajar y también por el cansancio que tiene**.**

Tiempo Estándar: Es establecer el tiempo estándar o tiempo tipo, la cual es un tiempo requerido total para llevar a cabo una actividad bajo ciertas condiciones de la persona que lo realiza.

1.3.3.3 Equipos para el estudio de tiempos

El equipo mínimo y básico para realización de un estudio de tiempos es un cronometro, la cual nos ayudara a tomar los tiempos observado, un formato donde se anotaran todos los tiempos de cada proceso y una calculadora para poder calcular, analizarlos y determinar los tiempos.

En este trabajo utilizaremos un cronometro para medir los tiempos, se utilizará un formato para detallar los tiempos (**ver anexo 2**), este formato será creado ya que en la empresa no existe ningún formato y no cuentan con un historial de tiempos de cada operación.

Este estudio se realiza con el fin de obtener información referente a los procesos productivos que se realizan en la producción de muebles. Ya que en la actualidad la empresa no cuenta con dicha información, la cual es necesaria en el momento de determinar los costos de fabricación de dichos productos. También ayuda a observar y a determinar falencias en los actuales métodos utilizados para la producción, con esta información llegar a esas falencias y/o problemas, para tratar de llegar al origen de las falencias y conseguir mejorarlos.

1.3.3.4 Objetivo de la medición del trabajo

Uno de los objetivos de la medición del trabajo es detectar y revelar las principales anomalías de un tiempo improductivo , la cual este estudio nos sirve para determinar un tiempo estándar por actividad , y si más adelante se generan problemas y el tiempo estándar empieza a tener una variación abrupta se notara inmediatamente porque la producción tardara más que el tiempo estándar determinado , y esta medición del trabajo facilitará atacar mucho más rápido al problemas de la variabilidad de los tiempos.

1.3.3.5 Importancia del estudio de tiempos

En la actualidad en cualquier tipo de empresa ya sea de bienes o servicios es muy importante establecer y ejecutar los tiempos para actividad y tener un control sobre ello, porque hoy en día se considera como una actividad básica que sirve de apoyo en los procesos de toma de decisiones por parte de la gerencia o un mando jerárquico en la empresa. Cuando se conocen los tiempos que se invierten para cada tarea se tendrá argumento para.

- Calcular la capacidad de la planta
- Planificación de la produccion
- Realizar una programación eficiente de la producción
- Definir con mucha precisión el lead time (tiempo que transcurre desde que se inicia un proceso de producción hasta que se termine el trabajo)
- Asignar correctamente el trabajo de los colaboradores
- Calcular las eficiencias y eficacias

1.3.3.6 Valoración / calificación del ritmo de trabajo

“La valoración del trabajador y los suplementos los que se les brinda son los dos temas más discutidos en el estudio de tiempos, ya que de ellos depende determinar el tiempo estándar con ello fijar el volumen de trabajo de cada puesto en las empresas” (Niebel, 2014, p.46).

“El proceso de valoración o calificación hace referencia a la velocidad con que el operario realiza su labor, de ahí que uno de los factores que debe partir para realizar un estudio de tiempos por cronometro es definir un ritmo de trabajo normal, ya que si un trabajador por ganar dinero a su favor realiza su trabajo a

un ritmo más lento , el cronometro registrara tiempos superiores al real , por el contrario , si la ejecución de hace a un ritmo rápido , el cronometro registrara tiempos inferiores al real”(Ortiz y Villareal, 2011,p. 36).

Según García la calificación del trabajador es “la técnica para determinar equitativamente el tiempo requerido por un operador normal para ejecutar la tarea, entendemos operador normal al operador competente y altamente capacitado que trabaje en las condiciones que prevalecen normalmente en la estación de trabajo, a un ritmo ni demasiado rápido ni demasiado lento, sino representativa de un término medio” (20005, p.209).

El ritmo que puede mantener un operario calificado se le define como el ritmo de trabajo normal y promedio para realizar sus actividades con normalidad, donde el trabajador tenga todas las herramientas necesarias para desarrollar sus actividades, sea un lugar de trabajo acorde a la actividad que realiza, no tenga que realizar sobreesfuerzos y tampoco que el trabajador se encuentre bajo ningún estímulo de remuneración por rendimiento.

Actualmente no hay una regla para guiarnos de un solo método de calificación existen varios métodos pero la más aceptada y utilizada para calificar la actuación de un trabajador es la del sistema de calificación de westinghouse. **(Ver tabla Nº 3)**.

Tabla 3

Fuente: García, 2005, p.210

HABILIDAD			ESFUERZO			CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0.15	A1	Habilísimo	+0.13	A1	Excesivo	+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.13	A2	Habilísimo	+0.12	A2	Excesivo	+0.04	B	Excelentes	+0.03	B	Excelente
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente	+0.02	C	Buenas	+0.01	C	Buena
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente	0.00	D	Medias	0.00	D	Media
+0.06	C1	Bueno	+0.05	C1	Bueno	-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
+0.03	C2	Bueno	+0.02	C2	Bueno	-0.07	F	Malas	-0.04	F	Mala
0.00	D	Medio	0.00	D	Medio						
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular						
-0.10	E2	Regular	-0.08	E2	Regular						
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo						
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo						

SE HAN HABILITADO EQUIVALENTES ALGEBRAICOS PARA CADA UNO DE LOS GRADOS O NIVELES DE LOS FACTORES

Sistema de calificación Westinghouse

1.3.3.7 Trabajador calificado

García define que “El trabajador calificado es aquel que tiene la experiencia, los conocimientos y otras cualidades necesarias para llevar a cabo una actividad en curso según reglas establecidas sobre seguridad, cantidad y calidad” (2005, p.306).

1.3.3.8 Tiempo Suplementario

Es el tiempo que se le concede al trabajador con el objetivo de compensar los retrasos, las demoras y elementos contingentes que se prestan en la tarea

Cuando se registran los tiempos con el cronometro , se registra el tiempo efectivo en realizar una operación , pero un trabajador necesita un tiempo adicional para hacer ciertas necesidades humanas y siempre eventualmente lo hace como para ir a tomar agua, descansar, ir a los servicios , etc. Lo cual en un estudio de tiempo es necesario asignarle este tiempo, esto con obtener datos más exactos y buscar una investigación con datos verdaderos, la cual a este tiempo se le conoce y se le mencionará en adelante como suplemento.

Los suplementos de tiempo que se proporcionará a cada trabajador en esta investigación serán de acuerdo al Sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales **(ver tabla 4).**

“Existen varias clases de suplementos como lo son: asignables al trabajador, asignables al trabajo de estudio, no asignables ni al método ni al trabajador, por contingencia , las cuales están definidos y en la mayoría de veces se determinan con base en tablas según datos proporcionados por la OIT”(Niebel,2014,p.54).

Los suplementos por descanso tiene dos componentes principales: los suplementos fijos y los suplementos Variables.

Suplementos fijos

Suplementos por necesidades personales: es evitable no asignarle este tiempo al trabajador porque diariamente se dará este abandono de puesto de trabajo, como por ejemplo para ir a beber agua, lavarse, ir a los servicios, descansar un poco ,la cual en la mayoría de las empresas que lo aplican suele oscilar entre el 5 y el 7 por ciento.

Suplementos por fatiga básica: “este suplemento es siempre una cantidad constante y se aplica para compensar la energía consumida en la ejecución de un trabajo y para aliviar la anotomía. Es corriente que se cifre 4 por ciento del tiempo básico, cifra que considera suficiente para un trabajador que cumple su tarea”(García ,2005,p,76).

Tabla 4

	H	M		H	M
1. suplementos constantes			**E. calidad del aire(factores climáticos inclusive)**		
suplemento por necesidades personales	5	7	buena ventilacion o aire libre	0	0
suplementos básicos por fatiga	4	4	Mala ventilacion , pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas	5	5
Total:	9	11			
2. suplementos variables, añadidas al suplemento basico por fatiga			Proximidades de hornos, calderas,etc.	5	15
A. Suplementos por trabajar de pie	2	4	**F. Tension visual**		
B. Suplemento postura anormal			Trabajos de cierta precisión	0	0
ligeramente incomoda	0	1	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
Incómodo inclinado	2	3	Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
Muy incómoda(echado -estirado)	7	7	**G. Tensión auditiva**		
C. levantantamiento de pesos y uso de fuerza(levantar ,tirar o empujar)			Sonido Continuo	0	0
Peso levantado o fuerza ejercida (en kg)			Intermitente y fuerte	2	2
2.50	0	1	Intermitente y muy fuerte	3	3
5.00	1	2	Estridente y fuerte	5	5
7.50	2	3	**H. Tensión mental**		
10.00	3	4	Proceso bastante complejo	1	1
12.50	4	6	Proceso complejo o atencion muy dividida	4	4
15.00	6	9	Muy complejo	8	8
17.50	8	12	**I. Monotonía mental**		
20.00	10	15	Trabajo algo monótono	0	0
22.50	12	18	Trabajo bastante monótono	1	1
25.00	14	0	Trabajo monótono	4	4
30.00	19	0	**J. Monotonía fisica**		
40.00	33	0	Trabajo algo aburrido	0	0
50.00	58	0			
D. Intensidad de luz			Trabajo aburrido	2	1
Ligeramente por debajo de lo recomendado	0	0			
Bastante por debajo	2	2	Trabajo muy aburrido	5	2
absolutamente insuficiente	5	5			

Fuente: García, 2005, p.228

Sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales

1.3.3.9 Tiempo estándar

Meyer define que el tiempo estándar “es el tiempo necesario para laborar un producto o servicio en una estación de trabajo, no obstante debe cumplir con ciertas condiciones un operador calificado y bien capacitado que trabaje a un ritmo normal y realice una tarea específica” (2000, p.19).

Es el tiempo que se demora cualquier trabajador en llevar a cabo una tarea cualquiera por una persona bien entrenada en una actividad asignada, desarrollando una actividad normal según el método establecido y en donde se incluyan las tolerancias debido a retrasos que están fuera de control del trabajador y también suplementos por necesidades personales o también por la fatiga del trabajador.

García define que “el tiempo estándar es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, mediante el empleo de un método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, que desarrolla una velocidad normal que puede mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga” (2005, p.179).

Cual en esta investigación mediremos el tiempo estándar con la siguiente formula:

$$TE = Tn(1 + tolerancias)$$

Donde:

Tn: tiempo normal

1: trabajo efectivo al 100%

Tolerancias: son los tiempos que se le brinda al personar ya sea por necesidades o fatiga.

1.3.3.10 Tiempo normal

Es el tiempo requerido para realizar una actividad tomando en cuenta el factor de valoración (las condiciones del área del trabajo)

$$Tn = To\ x\ (valoracionen)$$

Donde.

To. Tiempo observado

Valoración: Garcia define **"**Es el valor subjetivo que refleja el ritmo de trabajo, la cual se va utilizar para ajustar el tiempo observado, según el criterio de la persona que está midiendo el tiempo"(2005,p.37).Para esta investigación el sistema de valoración será los sistemas de calificación más antiguo y de los utilizados ampliamente, es el desarrollado por Westinghouse electric corporation , que describe en detalle Lowry , Maynard y Stegemerten. La cual en este método se consideran cuatro factores importantes para poder evaluar la actuación del operario, que son habilidad, esfuerzo o empeño condiciones y consistencia.

1.3.3.11 Tiempo observado.

Es el tiempo en que el operador hace normalmente la operación, es el promedio de las observaciones

Consiste en tomar tiempo a la misma operación varias veces, donde se halla con la siguiente formula:

$$To = \frac{\sum Xi}{n}$$

Donde.

To = Tiempo observado

$\sum Xi$: Sumatoria de los tiempos del ciclo de operación medido con un cronometro centesimal en el puesto de trabajo

n : número total de observaciones.

Para poder tomar los tiempos en la empresa, se utilizara el siguiente formato, para poder establecer el tiempo estándar actual y el tiempo estándar mejorado, una vez implementado el estudio de métodos **(ver anexo 2).**

1.3.4 Productividad

Hoy en día existe mucha discusión en torno, puesto que es el punto importante de una empresa la cual le permite avanzar o retroceder**.**

En una idea exacta la productividad es la relación directa entre todos los productos o servicios obtenidos y todo el insumo utilizado para llevar a cabo esta producción de bienes o servicios, gracias a la productividad se puede medir el grado el nivel en que se puede utilizar de la mejor manera los materiales que contamos para producir la mayor cantidad al mismo costo.

El motivo primordial para estudiar la productividad en una empresa es encontrar las causas las cuales no permiten que la productividad sea eficiente y la deterioran, pero una vez encontrado las causas es buscar la mejor manera de solucionarlo y al menor tiempo para elevar la productividad.

Existen varias definiciones sobre la productividad, explicadas en diferentes términos, todos llegan a la conclusión que es una relación directa entre la cantidad de producción y todos los insumos que se utilizaron para llevarla a cabo; las definiciones son las siguientes:

"Puede existir una diferenciación debido a múltiples factores como el tipo de producción, los procesos de innovación de producto, la calidad de los factores, las innovaciones de proceso, la estructura organizativa, la capacidad de adaptación al entorno, etcétera" (Bejarano, 2009, p.63).

Según Schroeder la productividad es "la relación que existe entre los productos entre insumos de un sistema productivo, a menudo es conveniente medir esta relación como el cociente de la producción entre insumo. 'Mayor producción. Mismos insumos, la productividad mejora' o también se tiene que 'Menor número de insumos para la misma producción, la productividad mejora" (2009, p.533).

Según Agustín la productividad es "un ratio que mide el grado de aprovechamiento de los factores que influyen a la hora de realizar un producto; se hace entonces necesario el control de la productividad .Cuanto mayor sea la productividad de nuestra empresa menor serán los costes de producción y, por lo tanto, aumentara nuestra competitividad dentro del mercado" (2013, p.10).

Cuando nos referimos a la productividad se puede plantear de tres maneras:

- **Productividad total**: Es el cociente entre la producción total y todos los factores empleados

- **Productividad multifactorial**: relaciona la producción final con varios factores, normalmente trabajo y capital.
- **Productividad parcial**: es el cociente entre la producción final y un solo factor.

En el ámbito profesional industrial, se llama productividad (P) al índice económico que relaciona la productividad y los recursos que se emplearon para obtener dicha producción la cual podemos hallar mediante la fórmula:

P= productos / recursos

Gracias a la productividad se puede definir cuál es la capacidad de un sistema, de un área, de una empresa para elaborar todos los productos que son requeridos y a la vez el grado que se aprovechan los materiales utilizados.

1.3.4.1 Productividad y sus factores

Los factores que influyen en la productividad fundamentalmente son; la inversión de capital, la investigación y desarrollo, la tecnología, los valores, actitudes sociales y las políticas gubernamentales. Según las teorías más aceptadas, existen cuatro factores determinantes primarios en la productividad en las organizaciones; el entorno, las características de la organización, las características del trabajo, las aptitudes y actitudes de los individuos

"De acuerdo con la revisión de la literatura, son varios los factores referidos a las personas que tienen incidencia en la productividad, como son la motivación y la satisfacción laboral, la participación, el aprendizaje y la formación, la comunicación, los hábitos de trabajo, el clima laboral, las actitudes y sentimientos, la toma de decisiones, la solución de conflictos, la ergonomía, el liderazgo y estilo gerencial, la cultura organizacional, la comunicación, la capacitación y las recompensas "(Antikainen y Lönnqvist, 2006,p.s)

1.3.5 Eficiencia

Según García la eficiencia "implica conseguir los objetivos deseados la cual muchas veces se puede reflejar en cantidad, calidad percibida o ambos .se logra la eficiencia cuando se consigue un resultado deseado con el mínimo de insumos; es decir se genera cantidad y calidad y se incrementa la productividad

y se concluye que la eficacia es hacer lo correcto y la eficiencia es hacer las cosas correctamente con el mínimo de recursos.”(2005, p.19).

Según García la eficiencia es “la capacidad disponible en horas- hombre y horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente” (2005, p.19).

1.3.6 Eficacia

“Es el grado en que se logran los objetivos. Se identifica con el logro de las metas (“hacer las cosas correctas”).

Según Agustín la eficacia” mide la relación entre insumos y producción, busca minimizar el coste de los recursos (“hacer bien las cosas”). En términos numéricos, es la relación entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada” (2013, p.10).

1.4 Formulación de problema

1.4.1Problema General

¿De qué manera la implementación del estudio de métodos mejora la productividad en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017.?

1.4.2 Problemas específicos

¿De qué manera la implementación del estudio de métodos mejora la eficiencia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017.?

¿De qué manera la implementación del estudio de métodos mejora la eficacia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017.?

1.5 Justificación de estudio

En una empresa u organización es de vital importancia tener adecuadas técnicas, métodos de trabajo que puedan brindar valor agregado a todos los servicios o productos que brindamos a nuestros clientes, con precios justos, procesos eficientes, productos o servicios que garantizan nuestros trabajos, minimizando los costos ,dado que hoy en día las exigencias de los clientes son

cada vez mayores y con ello el número elevado de competidores ,esto hace que si los clientes que no se sienten satisfechos por el servicio o producto que se le brinda , tienen toda la libertad y una alta probabilidad de cambiar de proveedor, ello sería muy malo para una empresa , ya que una empresa para poder estar en vigencia es dependiente únicamente de sus clientes y de la capacidad que tiene para mantenerse en el mercado y ser competitivo.

Hernández define que “la justificación de la investigación indica el porqué de la investigación exponiendo sus razones .Por medio de la justificación debemos demostrar que el estudio es necesario e importante” (2014, p.40).

1.5.1 Justificación académica

(Valderrama, 2013). “Hace alusión al uso de metodologías y técnicas específicas que han de servir de aporte para estudio de problemas similares al investigado, así como para la aplicación posterior de otros investigadores”.

Esta investigación expone las dos dimensiones más importante del estudio de métodos que son el estudio de movimientos y estudio de tiempos las cuales se implementaran y ayudaran a mejorar los métodos de trabajo con ello se reducirán los tiempos y costos.

Dicha investigación podrá servir para futuras investigaciones ya que contribuye al desarrollo competitivo y productivo de las empresas, enfocándonos en buscar el mejor método y menor tiempo para cada actividad en el área de producción de cada empresa, ya sea de algún bien o servicio.

1.5.2 Justificación Social

Las razones sociales por la cual me decidí a realizar este tema son:

Aportar en el crecimiento continuo de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L, enfocando la implementación del estudio de métodos en la línea de cortado, canteado y armado para mejorar la productividad, ya sea utilizando los mejores métodos, reduciendo tiempos y minimizando costos, eliminando cuello de botella. Con ello evitar la disminución o pérdida de clientes muchas veces por fallar en los tiempos de entrega, falta de capacidad para afrontar todas las demandas de nuestros clientes. A nivel social el objetivo es que la empresa sea

vista por los clientes, como una empresa seria, formal, responsable con los trabajos, y cobrar los trabajos a precios justos, la cual busca fidelizar más a nuestros clientes al encontrar la satisfacción con los productos recibidos.

1.5.3 Justificación Institucional

La empresa para lograr un crecimiento de éxito, es necesarios que tenga en cuenta cuán importante es el personal que labora, puesto que ellos son los autores directos de todos los muebles realizados, por ello es necesario que se implemente nuevos métodos de trabajos la cual les beneficiara directamente y su producción de cada uno de ellos se elevara ,también buscar que se forme una cultura de trabajo , un hábito de los nuevos métodos implementados , capacitar al personal , hacerles sentir que cada uno de ellos son `pieza fundamental para que la empresa camine hacia el crecimiento ,enseñarles a tomar decisiones en momentos difíciles , con ello buscar que existan personas que quieran trabajar en la empresa , por la importancia que les da a sus trabajadores , por las nuevas tecnologías que implementan , porque si entrarán a trabajar en la empresa saber que van a crecer personal y profesionalmente.

El presente estudio se justifica desde el punto práctico porque se identifica claramente el problema y se plantea una solución para este, cuyos pasos se describen en los objetivos del presente documento

1.5.4 Justificación Económica

Este trabajo será de beneficio para la empresa ya que a través de la implementación del estudio de métodos se mejorará la productividad a través de la eficiencia utilizando menos materia prima y produciendo la misma cantidad y de la eficacia al cumplir con todos los trabajos, a tiempo y como lo pidió el cliente, con ello se reducirá los costos operativos y gastos que se ocasionan al no darle una utilización óptima de los recursos.

1.6 Planteamiento de la Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La implementación del estudio de métodos mejorará la productividad en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017.

1.6.2 Hipótesis especificas

La implementación del estudio de métodos mejorará la eficiencia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017.

La implementación del estudio de métodos mejorará la eficacia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017.

1.7 Objetivo

1.7.1Objetivo general

Determinar cómo la implementación del estudio de métodos mejora la productividad en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017.

1.7.2 Objetivos específicos

Determinar cómo la implementación del estudio de métodos mejora la eficiencia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017.

Determinar cómo la implementación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017.

II. Método

2. 1 Metodología de la investigación

2.1.1 Aspectos generales

Tamayo (1990) sostiene: “La metodología constituye la médula espinal del proyecto, se refiere a la descripción de las unidades de análisis o de investigación, las técnicas de observación y recolección de datos, los instrumentos de medición, los procedimientos y las técnicas de análisis” (p.91).

“La metodología de la investigación permite llevar a cabo la interpretación de los resultados en función del problema que se investiga” (Valderrama, 2014, p.163).

La metodología de este trabajo consiste en la determinación de la matriz operacional de variables la que será el eje para llevar a cabo el desarrollo del estudio, la determinación del tipo y diseño de investigación, además de la población, muestra y muestreo.

2.1.2 Tipo de investigación

Valderrama (2013) se refiere: “Cuando nos referimos a los tipos de investigación, aludimos a la clasificación de la investigación. Tradicionalmente, se presentan tres tipos de investigación; básica, aplicada y tecnológica u operativa. Cada uno de estos tipos tienen objetivos y estrategias diferentes para llevar a cabo el proceso investigativo” (p.164).

La presente investigación es de tipo aplicada por lo que se tiene como objetivo realizar cambios de la situación real en la que se encuentra el área de estudio, la cual significa que utilizaremos teorías, leyes científicas, herramientas, manuales que están demostrados en investigaciones similares , una vez implementado las herramientas de ingeniería han tenido resultados positivos en otras áreas similares que son producción, dirigiendo al estudio en una aplicación mediata y no al enriquecimiento de la teoría.

Por otro lado por su enfoque es cuantitativo, porque establecerá la utilización de formatos para recolección y análisis de datos, para responder a las preguntas de la investigación y probar las hipótesis establecidas usando la medición numérica y el uso de la estadística para definir patrones de comportamiento de la población indagada.

2.1.3 Nivel de investigación

Valderrama (2013) sostiene: “los niveles de investigación describen la profundidad y el grado de conocimiento que se tiene sobre el tema que investiga” (p.167).

De acuerdo con el nivel o profundidad de investigación, el presente estudio se ubica en el nivel descriptivo, dado que se demostrara las dimensiones de un fenómeno, por ello identificaremos cuales son las causas primordiales de nuestro problema como se demuestra en el gráfico **(ver gráfico Nº 1)** causa – efecto, una vez determinada las causas se realizara una recolección de datos para poder medir las variables y tener en conocimiento en que parte nos ubicamos y hacia donde queremos llegar.

Por otro lado el nivel de investigación es explicativo. Según Valderrama “los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos, asi como del establecimiento de relaciones entre conceptos. Están dirigidos a responder por las causa de los eventos y fenómenos físicos sociales”

Es explicativo dado que una vez descrito el problema y las causas de ella, se explicará como el estudio de métodos dimensionado en estudio de movimientos y tiempos ayudará a mitigar los problemas por los que atraviesa la empresa, puestos que estos problemas son recurrentes en empresas de manufactura , y muchas de ellas utilizaron esta herramienta del estudio de métodos para salir del problemas y elevar su productividad; la observación de los resultados en la variable dependiente se realiza mediante la administración de una pre y post prueba.

2.1.4 Diseño de investigación

Valderrama (2013) define como:” la estrategia o plan que se utilizará para obtener la colecta de datos, responder a la formulación del problema, al cumplimiento de los objetivos y para aceptar o rechazar la hipótesis nula” (p.175).

El presente trabajo reúne las características de una investigación cuasi experimental, ya que se procederá a analizar una muestra en diferentes tiempos, realizando un análisis previo a la implementación de la herramienta al área estudiada, y un análisis posterior de la aplicación a fin de medir los resultados del problema planteado. La cual se va manipular la variable

independiente para poder medir su efecto en la variable dependiente no obstante comprende un pre prueba y una post prueba con un grupo de control no aleatorio.

2.2 Variables de investigación

2.2.1 Matriz de coherencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general
¿De qué manera el estudio de métodos mejora la productividad en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017?	Determinar cómo la implementación del estudio de métodos mejora la productividad en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017.	La implementación del estudio de métodos mejorará la productividad en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017.
Problema especifico	**Objetivo especifico**	**Hipótesis Especifico**
¿De qué manera el estudio de métodos mejora la eficiencia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017? ¿De qué manera el estudio de métodos mejora la eficacia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017?	Determinar cómo la implementación del estudio de métodos mejora la eficiencia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017. Determinar cómo la implementación del estudio de métodos mejora la eficacia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017.	La implementación del estudio de métodos mejorará la eficiencia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017. La implementación del estudio de métodos mejorará la eficacia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017.

2.2.2. Variable independiente: Estudio de métodos
Definición de la variable

“El estudio de métodos es el registro y evaluación sistemático de los modos de realizar actividades con el fin de efectuar mejoras “(OIT, 1996, p.19).

“Muy a menudo, los términos análisis de operaciones, diseño del trabajo. Simplificación del trabajo, ingeniería de métodos, en la mayoría de los casos todos ellos se refieren a una técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo o reducir el costo por unidad de producción” (Niebel, 2014, p.3).

“El estudio de métodos de trabajo es una de las más importantes técnicas del estudio del trabajo ya que se basa principalmente en el registro y examen sistemático de un método que ya se utiliza, la cual siempre se proyecta hacer unos cambios a los métodos existentes o descartar por completo los métodos e implementarlas otros métodos más óptimos para cada operación; la cual siempre el objetivo de esta técnica será aplicar métodos más sencillos y eficientes para aumentar la productividad”(Niebel,2014,p.3).

Definición de sus dimensiones

Diagrama de recorrido

Es la representación del proceso en un plano, donde se sitúan las maquinarias a escala y se traza una línea que muestra la secuencia que seguirá el material presentando en forma de matriz de datos cuantitativos sobre los recorridos entre dos estaciones de trabajo

El diagrama de recorrido tiene una forma tabular del diagrama de cordel. La cual es usada muy a menudo para el manejo de materiales y el trabajo de distribución.

En el presente trabajo esta dimensión será medida con el siguiente indicador:

$$\text{Distancia} = \left(\frac{\text{Distancia de recorrido total}}{\text{Distancia de recorrido total inicial}}\right)$$

Donde

D**:** Distancia

Distancia de recorrido total: esta distancia será medida en metros, la cual la medición iniciara desde el área de almacén donde se encuentra la madera hasta

el área de armado donde la madera es transformada en cómoda y lista para entregar al cliente.

Distancia de recorrido total inicial: Es la distancia recorrida de la madera desde el área de almacén hasta el área de armado, esta medida será utilizada en todas las mediciones de la distancia para poder ver el porcentaje de optimización una vez removidas las maquinas en el área de producción.

Estudio de tiempos de trabajo

“El estudio de métodos y la medición del trabajo están, pues, estrechamente vinculados. El estudio de métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación. En cambio, la medición del trabajo se relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo asociado con esta, y con la consecuente determinación de normas de tiempo para ejecutar la operación de una manera a mejorada” (OIT, 1996, p.19).

“La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida” (OIT, 1996, p.19).

“El estudio de tiempos es una herramienta la cual nos permite registrar los tiempos y ritmos de trabajo que realiza un operario a una tarea definida, realizadas en condiciones determinadas, estos datos registrados se analizan para poder determinar el tiempo estándar para llevar a cabo una tarea según una norma de ejecución preestablecida”(Garcia,2005,p.32).

Esta dimensión será medida con el siguiente indicador:

$$TS = TNX(1 + FC)$$

Donde:

TS: Tiempo estándar. Es el tiempo que se concede para efectuar una tarea, en el están incluidos los elementos cíclicos y los tiempos de factor de concesión.

TN: Tiempo normal.

FC: factor de concesión:

2.2.3 Variable dependiente: Productividad

"La productividad es la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos , el tiempo es a menudo un buen denominador puesto que es una medida universal y está fuera del control humano cuanto menor tiempo lleve lograr los resultados deseados , más productivo será el sistema ."(Prokopenko, 1989, p.3)

La productividad es la relación directa entre la producción e insumos, ya que se puede utilizar este indicador para valorar o medir el grado en que se puede extraer cierto producto de un insumo dado.

Esta dimensión se medirá con el siguiente indicador:

$$P = Eficiencia\ x\ eficacia$$

Eficiencia

Es la capacidad disponible en horas –hombre y horas –máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajan en el tiempo correspondiente

La eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos, es decir producir la misma cantidad y calidad con la misma o menor cantidad de los recursos planificados.

Como conclusión se puede decir que la eficiencia es hacer las cosas correctamente con los mínimos de los recursos.

$$\text{Efici.} = \left(\frac{\text{planificacion de madera utilizada en pies2}}{\text{Utilizacion real de madera en pies 2}}\right)$$

Eficacia

La eficacia implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidad, calidad percibida o ambos "La eficacia es hacer lo correcto".

$$Eficacia = \left(\frac{\text{Muebles logrados}}{\text{Muebles planificados}}\right)$$

2.2.4 Matriz operacional

variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
variable independiente	"El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos de realizar actividades con el fin de efectuar mejoras" (OIT, 1996, P.9).	El estudio del trabajo es una herramienta para detectar operaciones que agregan valor al proceso y eliminar o disminuir aquellas que no agregan, con el objetivo de aumentar la productividad reduciendo los ciclos de tiempo de cada proceso.	Diagrama de recorrido	$\text{Distancia} = \left(\frac{\text{Distancia de recorrido total}}{\text{Distancia de recorrido total inicial}}\right)$	Razón
Estudio de métodos			Estudio de tiempos	$Tiempos\ estandar = \text{Tn x } (1 + \text{FC})$	
variable dependiente	" La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla asi pues se define como el uso eficiente de recursos , trabajo, capital ,tierra , materiales, energía , información en la producción de diversos bienes y servicios " (OIT,1996,p.4)	La productividad es la relación directa del uso eficiente de la materia prima , utilizando menor recursos para la producción con la misma calidad cantidad y en el tiempo planificado , logrando siempre las metas propuestas	Eficiencia	$\text{Efici.} = \left(\frac{\text{planificacion de madera utilizada en pies2}}{\text{Utilizacion real de madera en pies 2}}\right)$	Razón
Productividad			Eficacia	$Eficacia = \left(\frac{\text{Muebles logrados}}{\text{Muebles planificados}}\right)$	

2.3 Población, muestra y muestreo

2.3.1 Unidad de estudio

Para la presente investigación, la unidad de estudio está delimitada dentro del área de producción en las líneas de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L – Villa el Salvador.

2.3.2 Población

Valderrama (2013) define la población como: “un conjunto finito o infinito de elementos, seres o cosas, que tienen atributos o características comunes, susceptibles de ser observados por lo tanto se puede hablar de universo de familias, empresas, instituciones, votantes, automóviles, ,etc. “(p.182).

En tal sentido en la presente investigación la población está dada por días de trabajo y la cantidad de producción comprendidos entre el 22 de febrero y 2 de mayo que hacen un total de 60 días laborales, ya que durante los primeros 30 días nos permitirá evaluar cómo está funcionando la empresa, podremos ver la situación real de esta área de producción, y los 30 días posteriores a la implementación, se podrá verificar cuanto ha mejorado persiguiendo nuestros objetivos trazados.

2.3.3 Muestra

Para Valderrama (2011) la define: “la muestra es un subconjunto de una población. Esta es representativa porque refleja fielmente las características de la población cuando se aplica la técnica adecuada de muestreo de la cual, procede; difieres de ella solo en el número de unidades incluidas y es de suma importancia ya que tiene que ser representativa para tener un menor margen de error en la investigación” (p.184).

En este sentido para esta investigación la muestra es de 60 días, por lo tanto nuestra muestra será la misma que muestra población.

2.3.4 Criterios de inclusión y exclusión

En la muestra nuestro criterio de inclusión solo se considera solo días laborales definido en la empresa de lunes a sábado con 8 horas laborales sustrayendo los fines de semana (domingo) y feriados que se puedan dar en el mes observado e implementado.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.4.1 Técnicas

Hernández Sampieri (2010, p.198) describe:

“De acuerdo con nuestro problema de estudio e hipótesis […], la siguiente

Etapa consiste en recolectar los datos pertinentes sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades de análisis o casos”.

Por ser una investigación de campo, es decir esta investigación se encargará de describir los efectos de la variable independiente en las líneas de cortado, canteado y armado, además de considerar que la fuente es de tipo primario, y segundario, primario porque la información de los tiempos , métodos de trabajo cantidad de merma , tiempos ineficientes lo recolectara el investigador y segundaria porque existen datos brindados por la empresa aunque sean muy pocas fueron de gran ayuda para la realización de esta .

Emplearemos la observación estructurada porque se manipularan los hechos que se observaran, ya que se propondrá nuevos formatos para poder llevar un control de todo lo implementado, como son, el control de tiempos por cada actividad, el número de métodos empleados en cada línea, se realizara entrevistas directas con los trabajadores , jefes para poder llegar más a fondo del problema.

Asimismo, el trabajo documental estará centrado en la revisión de los libros, revistas, documentos, tesis y todo que tendrán relación con nuestra investigación la cual nos ayude enriquecer más nuestra investigación.

2.4.2 Instrumentos

Según Valderrama los instrumentos son:” los medios materiales que emplea el investigador, para recoger, analizar y almacenar la información {...} se deben seleccionar coherentemente los instrumentos que se utilizaran en la variable independiente y en la dependiente “(2013, p.195)

En la presente investigación los instrumentos que se utilizaran son.

Formatos: Los formatos serán para la toma de tiempos, para los métodos de trabajo , gracias a la ayuda de estos formatos una vez recolectados los datos se podrá definir cuál es el tiempo estándar actual de la empresa , y el número de

operaciones , y como estas se pueden mejorar una vez implementado el estudio del trabajo.

Cronómetro

Este instrumento se utiliza para la medición de todo el tiempo observado, del movimiento que se está estudiando, junto al tiempo tomado se valora la velocidad con la cual el operario realiza la tarea o movimiento

Para la medición del tiempo se utilizara el cronometro tradicional de minutero decimal (0.01 minu).

Tablero de estudio de tiempos

Cuando tomamos tiempo con un cronometro, se necesita un tablero que nos facilite tomar datos de todos los tiempos respectivamente con el formato adecuado para que el estudio de tiempos sea lo más correcto posible.

En esta investigación se utilizó un tablero de plástico liso de ¼ de pulgada, este apoyado el brazo a este tablero y con comodidad podremos escribir todos los tiempos que se observa y controla.

Para poder tomar los tiempos, métodos en todo momento se tiene que estar de pie para poder apuntar toda la estación de trabajo, pero siempre unos metros alejados del operario para no interrumpir sus labores y la toma de tiempos no se distorsiones

Imagen 1

Fuente: foto Propia

Tablero y cronometro

2.4.3 Validez y confiablidad de los instrumentos

La Torre (como se citó en Valderrama, 2014, pág.74),"se entiende por validez el grado en que la medida refleja con exactitud el rasgo, característica o dimensión que se pretende medir (…) la validez se da en diferentes grados y es necesario caracterizar tipo de validez de la prueba" (2011, p.78).

La validez del instrumento se obtuvo a través de juicio de expertos, actividad que se realizó en todas las fases de la investigación, con el fin único de su evaluación, hacer las correcciones que tuviera lugar para de esta forma garantizar la calidad y certidumbre de este modelo. Para ello una vez terminado la matriz operacional se le entrego a cada experto una planilla de validación, donde contenía las variables independientes con sus dimensiones e indicadores, y las variables dependientes con sus dimensiones e indicadores como se puede observar en el **anexo 5.** La validación estuvo a cargo de tres docentes de la escuela profesional de ingeniería industrial de la universidad Cesar Vallejo Lima –norte que son:

Mg. Daniel Silva Siu

Mg. Céspedes Blanco Carlos

Dr: Jorge Malpartida Gutiérrez

2.5 Métodos de análisis de datos

Los métodos de análisis utilizados en esta investigación fueron:

Análisis descriptivo:

Para generar un mejor análisis de resultados tanto de la situación inicial de campo de estudio, como el cambio que se aprecia luego de haberse efectuado la implementación de una herramienta de mejora, siendo la implementación del estudio de métodos 1.11.11.1, en la presente investigación sobre la productividad, es necesario el empleo de elementos con el cual se constate de manera sencilla de interpretar, por tal motivo se empleara gráficos, tablas, registros, entre otros, los cuales describirán el comportamiento de las variables dependientes e

independientes, frente a los cambios propuestos y emprendidos por la herramienta, También ayuda a ejercer de ideas concluyentes en base a los resultados obtenidos.

Análisis Inferencial

La presente investigación es del tipo aplicada y se rige bajo el método científico, acoge su sistema de estudio, que presenta una serie de pasos, para la consecución de la validez o aprobación de un conocimiento planteado. Por lo tanto, este proyecto de investigación , en camino de su aprobación se apoya en la contratación de hipótesis empleando estadígrafos o modelos estadísticos que permitan realizar una comparación de medias, siendo recomendable la “t de Student", si es que las dos variables son paramétricas, o "la prueba de Wilcoxon", cuando al menos uno de ello es no paramétrico, ahora la pertinencia del empleo de cualquiera de estas va a depender de un análisis previo, denominados como pruebas de normalidad las que determinan el comportamiento de los datos, si la serie de datos es mayor o igual a 40, Kolmogrov-Smirnov, en cambio cuando es menor a esta cifra se utiliza el Shapiro Wilk, estos establecen si la secuencia de datos son de tipo paramétrico o no paramétrico.

2.6 Aspectos éticos

Como un futuro profesional en la carrera de ingeniería industrial, este grado conseguido a través de la presente investigación e implementación de una herramienta de ingeniería para mejorar uno de los problemas que se suscitan a diario en el presente proceso descrito en el estudio, es importante constatar los valores éticos en el desarrollo tanto teórico como practico, por ello en el proyecto de investigación “Implementación del estudio de métodos para mejorar la productividad en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARAA –Villa el salvador”, se respeta todos los derechos de autoría de tesis, ensayos, artículos , libros, entre otros ; que fueron de ayuda directa para llevar a cabo este proyecto , la cual son citados en cada parte del proyecto, respetando el modelo ISO 690.

2.7 Situación actual de la empresa

2.7.1 Antecedentes de la empresa Mueblería Sara E.I.R.L

La empresa Mueblería Sara E.I.R.L fue fundada en el año 2007 por el señor Jhon Quispe Salinas, nace la iniciativa por fundar esta empresa, por la experiencia que obtuvo con el paso de los años trabajando en empresas que se dedicaban a la producción de muebles ,conocía todo el proceso ; es en ese entonces que la demanda por estos productos estaba en aumento, decide juntar un capital y comprarse una maquina Circular básico(máquina para cortar madera en líneas rectas) para poder empezar , el señor siguió laborando en la empresa en la cual trabajaba ,después de 2 años en el 2009 se compra la maquina el Tupí y desbrozadora de madera , es en ese entonces donde decide dejar de trabajar en otra empresa y se concentrarse en su propia empresa y en los trabajos pendientes que tenía , en esos años los pedidos eran menores , hasta que en el 2010 recibe un pedido de más de 3 docenas de juegos de dormitorios donde el tiempo de entrega era de 21 días , es en ello donde se da cuenta que el espacio destinado a su taller era demasiado pequeño y la capacidad de su empresa no estaba para cubrir la demanda , por ello decide contratar personal ampliar más el espacio de su taller ;con pasar de los años y el aumento de la demanda la empresa adquirió más maquinarias hasta que hoy en día cuenta con 9 máquinas que más adelante se detallaran , se contrataron más personal , pero aun asi la empresa ha tenido problemas por la demora excesiva en la entrega de los productos , este problema se debe a que los trabajadores no cuentan con métodos de trabajo , lo realizan de la mejor manera que crean conveniente y ello varia el tiempo estándar de producción.

Descripción

La empresa MUEBLERIA SARA es una empresa dedicada a la elaboración y preparación de muebles de madera y melanina muchas de ellas en una medida estándar, o también por las especificaciones dadas por los clientes (pedidos)

Lo más importante hoy en día para la empresa es que el cliente se sienta satisfecho con el mueble adquirido, ya sea en calidad, acabado, pintura, diseño, tiempo de entrega; porque si no cuenta con estas características, la competencia es muy

elevada y podría perder estos clientes potenciales, es por ello que se decide implementar el estudio de métodos para poder detectar las causas fundamentales y buscar alternativas de solución.

Participación de la producción de muebles de madera y muebles de Melamine

Tabla 5

Participacion de muebles de madera y melamine 2016

Madera	producción
productos	
cómodas	56
juego de dormitorios	46
roperos	37
Mesa de noche	43
modulares de sala	44
peinadores	56
aparar adores	47
cunas para bebes	36
ventanas	37
puertas	42
Escritorios	21
vitrinas	24
armarios	42
Mesa de comedor	37
total	568
% de participación	0,820

Melamina	Producción
Roperos	43
cómodas	30
cunas para bebes	31
aparadores	21
Total	125
% de participación	0,18

Resumen	**Producción**	**% de participación**
Madera	568	0,82
Melanime	125	0,18
total	693	1

Fuente: Elaboración propia

Participación de muebles de madera y melamine

Como se observa la participación de los muebles de madera es el 82 % de la producción total y el de melanina solo es el 18%, por ello se decide la implementación del estudio de métodos en la producción de muebles de madera

2.7.2 Descripción del área de trabajo

la instalación de la empresa es de 170m^2 ,tiene 10mts de ancho por 17 mts de largo , la cual está conformada por la oficina , sala de descanso , área de producción que está conformado por las líneas de cortado, canteado y armado , en la línea de cortado se corta , se prepara la madera como el espesor las dimensiones , para luego ser llevado al área de canteado donde se les da el diseño , la forma , los cantos , las molduras , también se realiza el lijado grueso, el lijado medio para luego ser llevado al área de armado donde se arman todas las piezas , luego en esta misma área se realiza el lijado fino, el laqueado , se espera que seque más de 25 minutos para luego ser llevado en al almacén de producto terminado.(**ver gráfico 11**)

Base legal

Razón Social: MUEBLERIA SARA E.I.R.L

Reconocimiento Legal: Micro empresa

Actividad económica: Actividades de producción

Representante legal: Jhon Quispe salinas

Localización

País. Perú

Provincia: Lima –Lima, Villa el Salvador.

Dirección: Manzana H Lote 1B 15816, Solidaridad, Villa El Salvador

RUC: 10430036373

Contacto

E-mail: Mueblesara2007@hotmail.com

Teléfono: 926512723 / 940359714

Misión

Somos una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de muebles, mediante un proceso de calidad con variedad de productos que buscan siempre la

satisfacción del cliente a través de la variedad de sus diseños y a precios competitivos.

Visión

Consolidarnos en el mercado como una empresa seria y responsable buscando el reconocimiento del todo tipo de cliente y ser la preferencia por la calidad de nuestros productos, dentro de tres años vender nuestros productos a nuevos mercados hasta llegar a exportarlos.

Valores Organizacionales

Dedicación por el trabajo:

Es la capacidad de cumplir todas las tareas o funciones encomendadas, poniendo el máximo esfuerzo para poder lograr con los trabajos planificados

Responsabilidades

Brindar la información correcta y precisa a todas las áreas, comunicar si son testigos de algún problema ya sea de la máquina, el espacio, el personal, puesto que cada uno es responsable y todos somos responsable del bienestar de las cosas que pasan, o podrían pasar.

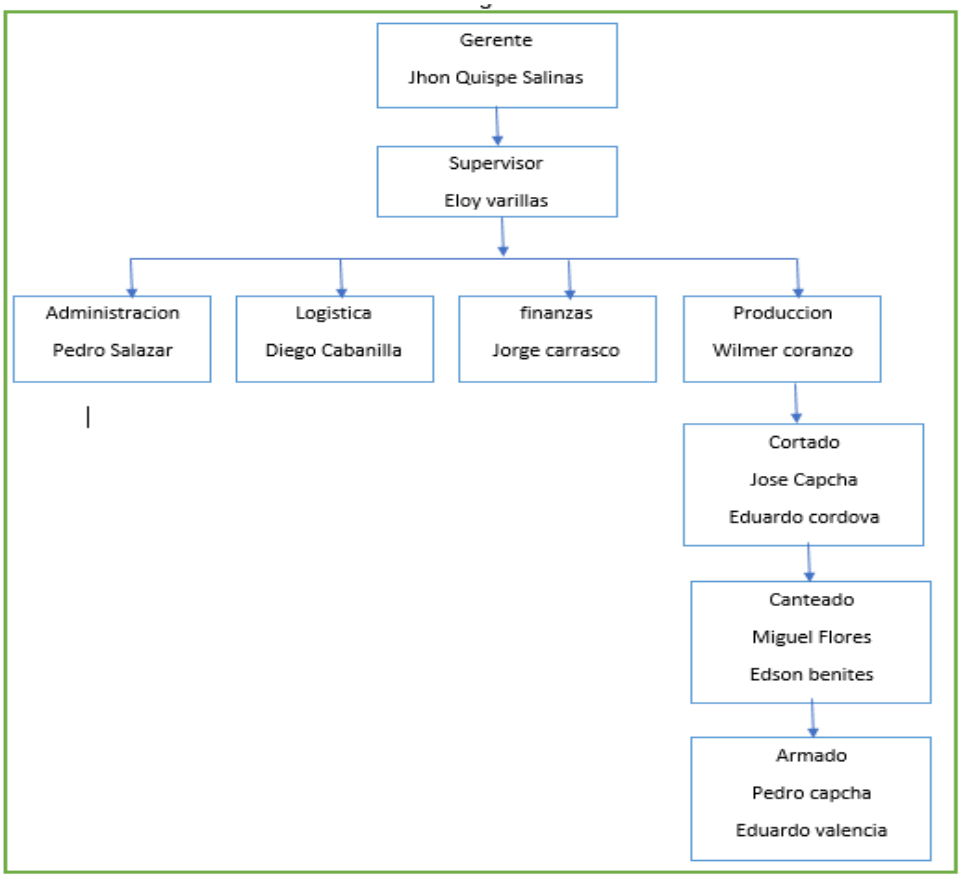
Trabajo en equipo

Crear una cultura de trabajo, tomar en cuenta los mejores ideas, y soluciones propuestas para alcanzar los objetivos de la empresa.

2.7.3 Organigrama

La empresa Mueblería Sara E.I.R.L cuenta con un diagrama estructural ya que refleja posición de las áreas que la integran, destacando la jerarquía, cargos y líneas de comunicación como se muestra a continuación

Grafico 6



Fuente: Elaboración propia

organigrama estructural de la empresa Mueblería Sara E.I.R.L

2.7.4 Productos

La variedad de productos que ofrece la empresa Mueblería Sara son variados **(ver tabla 6)** como a continuación se muestra, la demanda de cada producto varía como se detalla en la tabla, nos indica la producción anual desde el 2011 hasta diciembre del 2016.

El aumento de la demanda de los productos está vigente, ya que la ubicación de la empresa es una oportunidad puesto que está ubicada en el parque industrial de muebles de villa el salvador, este parque industrial hace que más clientes potenciales se acerquen a comprar en cantidades atrae.

Tabla 6

MUEBLERIA SARA E.I.R.L	DATOS HISTORICOS DE PRODUCCIÓN	
	Área : Producción	Elaborado por : Eloy varillas
	Fecha de elaboración : 11/01/17	Revisado por: Jhon Quispe Salinas
	observación:	

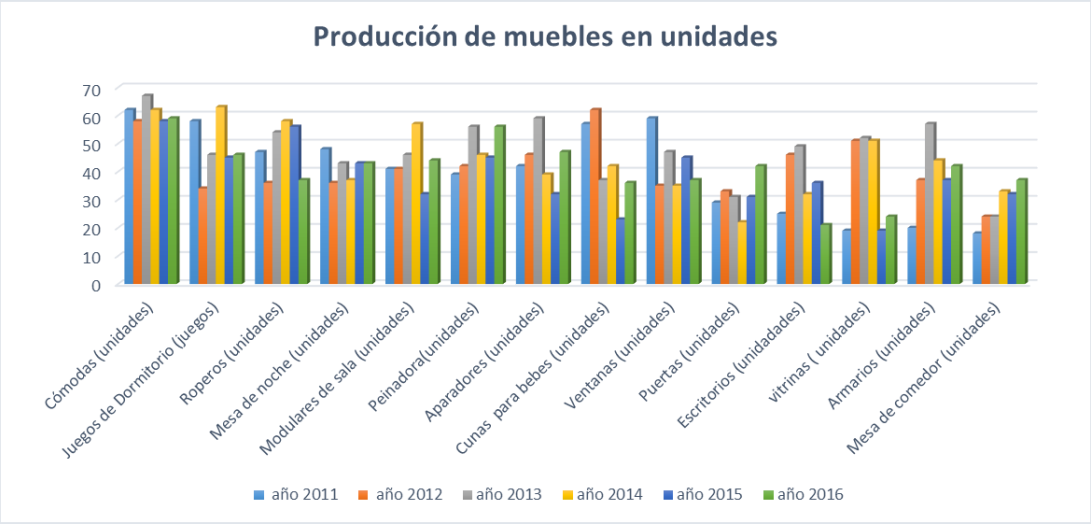
Descripción de productos	*año 2011*	*año 2012*	*año 2013*	*año 2014*	*año 2015*	*año 2016*
Cómodas (unidades)	62	58	67	62	58	59
Juegos de Dormitorio (juegos)	58	34	46	63	45	46
Roperos (unidades)	47	36	54	58	56	37
Mesa de noche (unidades)	48	36	43	37	43	43
Modulares de sala (unidades)	41	41	46	57	32	44
Peinadora(unidades)	39	42	56	46	45	56
Aparadores (unidades)	42	46	59	39	32	47
Cunas para bebes (unidades)	57	62	37	42	23	36
Ventanas (unidades)	59	35	47	35	45	37
Puertas (unidades)	29	33	31	22	31	42
Escritorios (unidadades)	25	46	49	32	36	21
vitrinas (unidades)	19	51	52	51	19	24
Armarios (unidades)	20	37	57	44	37	42
Mesa de comedor (unidades)	18	24	24	33	32	37

Fuente: Mueblería Sara E.I.R.L

Datos históricos de producción de la empresa Mueblería Sara E.I.R.L

A continuación se grafica esta base de datos para poder observar mejor la fluctuación de producción de cada uno de los productos.

Grafico 7



Fuente: Elaboración propia

Diagrama de producción de los últimos seis años

En grafico 7, se puede observar en la empresa la productividad en estos últimos 6 años en algunos productos como son, las cómodas, juegos dormitorios han tenido crecimiento en su demanda , también en algunos otros productos la producción ha venido decayendo como lo son los armarios, las mesas de comedor.

En una entrevista con el gerente general Jhon Quispe Salinas nos hace referencia que muchas veces se ha perdido clientes potenciales por retrasos en la fechas de entrega, ya que la capacidad de producción del área no es sufriente, pero muchas veces ellos se confiaron y los tiempos de ejecución no se dieron como se planifico. Aun asi se pudo entregar estos productos, pero la mayoría de los clientes nunca volvieron hacer contratado con la empresa.

La empresa tuvo pérdida de clientes en pedidos de altos volúmenes, ya que como está ubicada en una zona industrial los clientes compran al por mayor para poder llevarlos a otros, distritos, provincias, inclusive departamento. Por ello el señor John me facilita todos los datos históricos aunque son muy pocos, visitas, fotografías y lo más importante poder implementar el estudio de métodos para poder llevar a cabo esta investigación. Nos hace referencia que desde diciembre del 2016 las cómodas han tenido una elevada demanda, puesto que se pudo captar nuevos potenciales clientes que compran quincenalmente cómoda al por mayor. Es por ello que, en esta investigación se centrara en explicar los métodos y tiempos que se invierte en realizar una cómoda, puesto que los demás muebles también tiene la misma secuencia de procesos, entonces si mejoramos el proceso productivo de los métodos y tiempos de una cómoda, también estaremos mejorando todos los procesos y tiempos de los demás muebles. A continuación se muestra la demanda de los meses de enero hasta marzo

Tabla 7

MUEBLERIA SARA E.I.R.L	RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN DE MUEBLES EN EL 2017			
	MESES			
Descripción de los productos	***Enero***	***Febrero***	***Marzo***	***TOTAL***
Cómoda(unidades)	27	24	24	75
Juego de dormitorio (juegos)	16	12	16	44
Roperos (unidades)	8	7	9	24
Mesa de noche (unidades)	10	6	9	25
Modulares de sala (unidades)	7	12	10	29
Peinadoras (unidades)	5	8	12	25
Aparadores (unidades)	9	8	7	24
Cunas para bebes (unidades)	13	9	9	31
ventanas (unidades)	7	6	4	17
Puertas (unidades)	11	7	7	25
Escritorios (unidades)	8	3	5	16
vitrinas (unidades)	9	11	13	33
Armarios (unidades)	11	3	7	21
Mesa de comedor (unidades)	13	8	10	31
TOTAL	***154***	***124***	***142***	***420***

Fuente: Elaboración propia

Producción de muebles en el año 2017

Como se puede observar la demanda de muebles en especial de las cómodas está en aumentos, para poder visualizarlo mejor, se realizara un diagrama de Pareto para poder diferenciar mejor como ha ido aumentando el volumen de la demanda. Primero se ordena la demanda de forma descendente.

Tabla 8

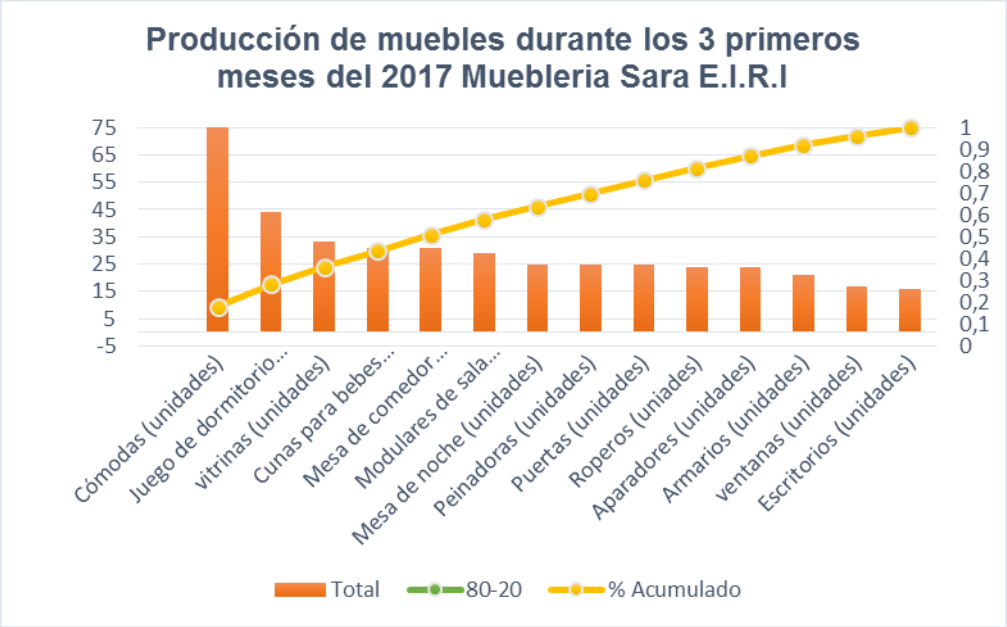
Descripción de los productos	**Total**	**% Total**	**% Acumulado**
Cómodas (unidades)	*75*	*0,18*	*0,18*
Juego de dormitorio (juegos)	*44*	*0,10*	*0,28*
vitrinas (unidades)	*33*	*0,08*	*0,36*
Cunas para bebes (unidades)	*31*	*0,07*	*0,44*
Mesa de comedor (unidades)	*31*	*0,07*	*0,51*
Modulares de sala (unidades)	*29*	*0,07*	*0,58*
Mesa de noche (unidades)	*25*	*0,06*	*0,64*
Peinadoras (unidades)	*25*	*0,06*	*0,70*
Puertas (unidades)	*25*	*0,06*	*0,76*
Roperos (uniades)	*24*	*0,06*	*0,81*
Aparadores (unidades)	*24*	*0,06*	*0,87*
Armarios (unidades)	*21*	*0,05*	*0,92*
ventanas (unidades)	*17*	*0,04*	*0,96*
Escritorios (unidades)	*16*	*0,04*	*1,00*
TOTAL	**420**		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Análisis de Pareto

Graficamos para poder diferenciar de demanda de cada producto

Grafico 7



Fuente: Elaboración propia

Grafico 8: Diagrama de Pareto de la producción de muebles del año 2017

2.7.5 Maquinas utilizadas en el área de producción

Imagen 2

Fuente: fotografías del autor

circular básico

imagen 3

Fuente: fotografías del autor

Sierra de cinta

Imagen 4

Fuente: fotografías del autor

Garlopa de Banco

Imagen 5

Fuente: fotografías del autor

Cepillo desbrozadora

Imagen 6

Fuente: fotografías del autor

Lijadora de Disco

Imagen 7

Fuente: fotografía del autor

Maquina Tupi

Imagen 8

Fuente: fotografía del autor

Maquina Taladro de Banco

Imagen 9

Fuente: fotografía del autor

Lijadora de meza

Imagen 10

Fuente: fotografía del autor

Radial Telescópica

Descripción de la maquinas

1. Circular básico: Maquina utilizada para realizar cortes rectos de la madera que se va trabajar, para luego armar y convertirlo en mueble:

2. Sierra de Cinta: La sierra de cinta o serrucho de banda es una cierra de pedal o eléctrica, que se usan para cortar la madera en corte de formas irregulares, este sierra está especialmente diseñada para dar forma curva a la madera.

3. Garlopa de banco: Es una máquina de carpintería que se utiliza para cepillar y hacer rebajes, y para rectificar listones o tirantes de madera, realizar los canteados de todo tipo.

4. Cepillo o Desbrozadora de madera: Es una máquina que se utiliza para hacer un plano, ya que con esta máquina se realiza una cara y un canto a escuadra, gracias a esta máquina se podrá tener el espesor estándar en toda la madera , dependiendo al tipo de mueble que queramos elaborar.

5. Lijadora de disco: sirve para lijar la madera de manera horizontal, verticales, solo la parte externa de una pieza.

6. Tupi: Consta de una mesa con un eje vertical giratorio, impulsado por un motor. En el eje se colocan las herramientas de corte, conocidas como fresas. Gracias a las guías, se va desplazando la pieza de madera, normalmente de forma manual.la función principal de esta máquina es realizar todo tipo de molduras al pedido de los clientes, también lijar las molduras.

7. Taladro de banco: se utiliza para ser perforaciones de todas las dimensiones solo se cambian de broca para el trabajo que se desee, también podemos utilizar esta máquina para realizar perforaciones de metal, tubo, etc. Solo está en cambiar de broca.

8. Lijadora de mesa. La función principal de esta máquina es para lijar pero las partes internas de una pieza de madera**.**

9. Radial telescópica: Es una maquina la cual nos va servir para hacer cortes estándar de todas las dimensiones.

Herramientas más utilizadas en el taller

- Cepillo manual
- Formón
- Lápiz
- Cinta métrica o wincha
- Serrucho
- Taladro con brocas ancho y delgado
- Escopleadura
- Escuadra
- Sierra circular
- Prensas
- Cola de carpintero
- Lápiz
- Formón
- Martillo
- Destornilladores
- Una cierra manual
- Esmeril
- Pistolas de pintar
- Compresor

Tabla 9

CLASIFICACIÓN DE MADERA UTILIZADA EN LA EMPRESA MUEBLERIA SARA E.I.RL				
NOMBRE	**Varieda**	**Trabajabilidad**	**Uso**	**Características**
CEDRO	*Blanca*	*Ecelente*	*Muebles finos ,lanchas, recipientes ,embalajes, tejas.*	*madera suave, durable en suelo , resistente, poco nerviosa*
	Roja	*Ecelente*	*Postes, muebles,armarios, pisos(parquet),instrumentos musicales, esculturas, tallados.*	*Madera suave, durable en suelo, resistente a*
	Amargada o rosada	*Ecelente*	*muebles, carpintería , Ebanistería ,cajas para embalaje, tarimas.*	*superficie lisa de buen acabado, resistente a*
CAOBA	*Rojo purpura*	*Excelente*	*Muebles , ebanistería, carpintería, Instrumentos musicales , fabricación en embarcaciones, torneados.*	*Madera suave, fragante , resistente*
TORNILLO	*Blanca*	*Medio*	*Muebleria , decoraciones, puertas , ventanas.*	*Madera de peso mediano , muy poroza*
	Roja	*Medio*	*muebleria,carpinteria, ebanisteria.*	*Muy poroza, resistente*
	Amargada o rosada	*Medio*	*Decoraciones, cajoneria, tableros*	*Muy poroza. Resistente*
CAOBILLA	*Rojizo roseado*	*Excelente*	*Muebles , ebanisteria, carpinteria*	*No resiste a humedad , simple.*
CUMALA	*Rosada*	*Excelente*	*Muebleria , decoracion de interiores, puertas, ventana , enchape, molduras , entre otras.*	*brilloso, poco resistente*
	Marron	*Excelente*	*Mueblería , decoracion de interiores, puertas, ventana , enchape, molduras , entre otras.*	*Poco resitente , brilloso, textura media*

Fuente: Elaboración propia

Clasificación de la variedad de madera utilizada en la empresa Mueblería Sara E.I.R.L

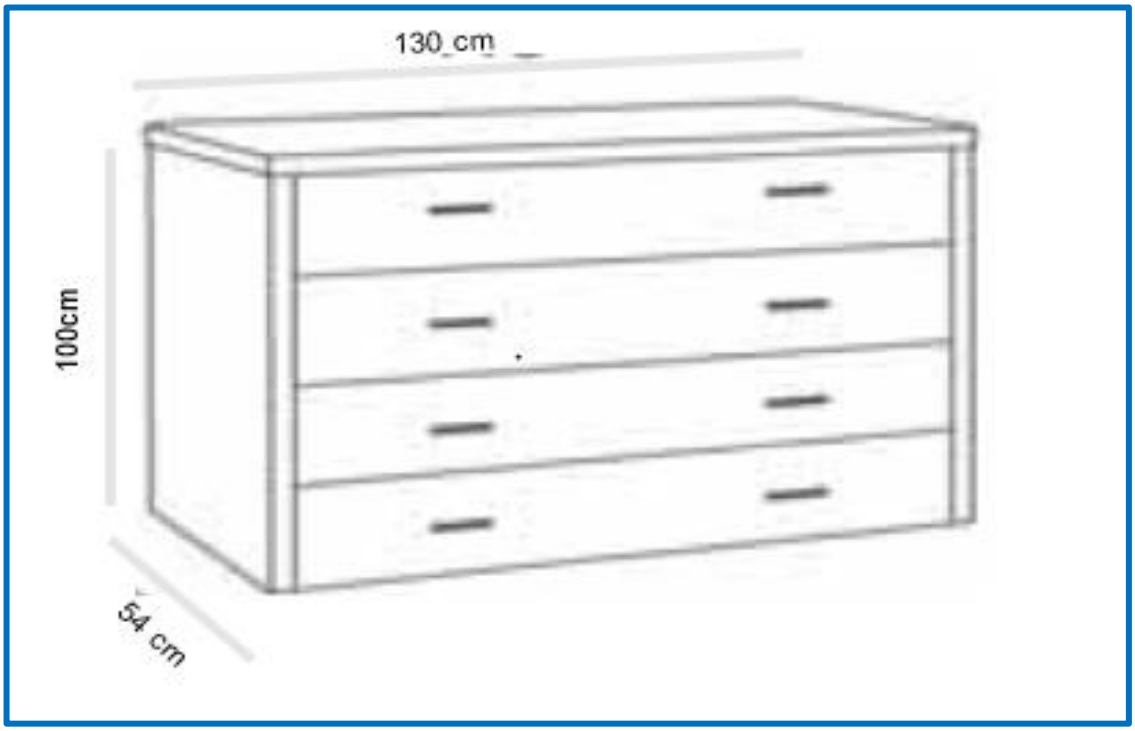
2.7.6 Descripción de la cómoda a investigar

Nombre: Cómoda para dormitorio de 4 cajones. Con cajones de apertura fácil, gracias a sus tiradores metálicos.

Dimensiones: 130 cm x 54 cm x 100 cm (largo. Fondo, alto)

Tipo de madera: Cumala

Imagen 11



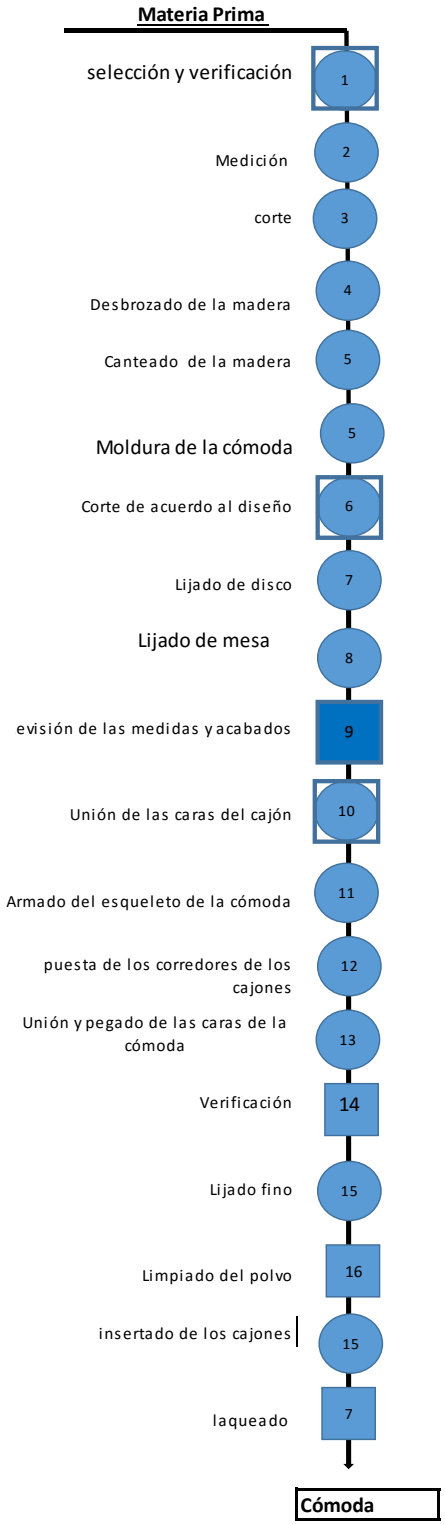
Fuente: Mueblería Sara E.I.R.L

cómoda para dormitorio (producto a estudiar)

El tipo de madera que utiliza la empresa es la madera Cumula ya que el costo de este madera es menor llegando la empresa a comprar a S/3.50 el pie[2,] , es más simple de trabajar y es una madera que es regularmente resistente , la cual también da opción de poder producir cualquier tipo de mueble ;con las demás variedades de madera también se realizan todo tipo de muebles pero solo es con pedidos especiales ya que el costos de la madera como del Cedro , Caoba son muy elevados por ello solo se trabaja con pedidos , la madera de tornillo es una madera muy trabajosa , donde el tiempo de producción es más elevado porque es una madera muy porosa , la madera caobilla es una madera muy simple no aguanta humedad , resistencia a presión.

2.7.8 Diagrama de operación de procesos para la elaboración de una Cómoda Mueblería Sara

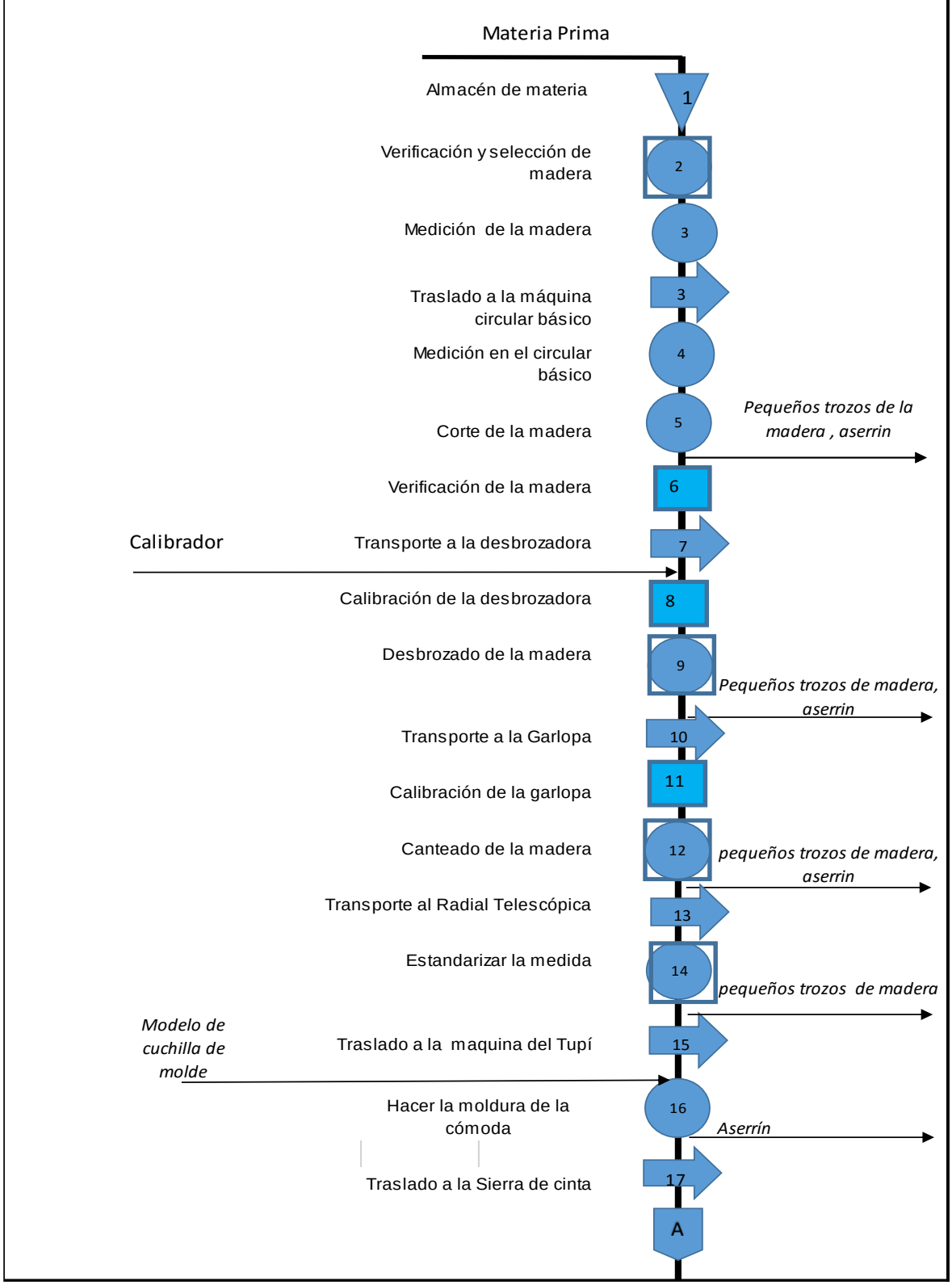
MUEBLERIA SARA E.I.R.L	Diagrama de operación de proceso para la elaboración de una Cómoda			
	Fecha de elaboración	18/02/2017	elaborado por: silvio Salinas	Turno: 1
	Aprobado por : Jhon Quispe Salinas		Área: Producción	Descripción de producto: Cómoda

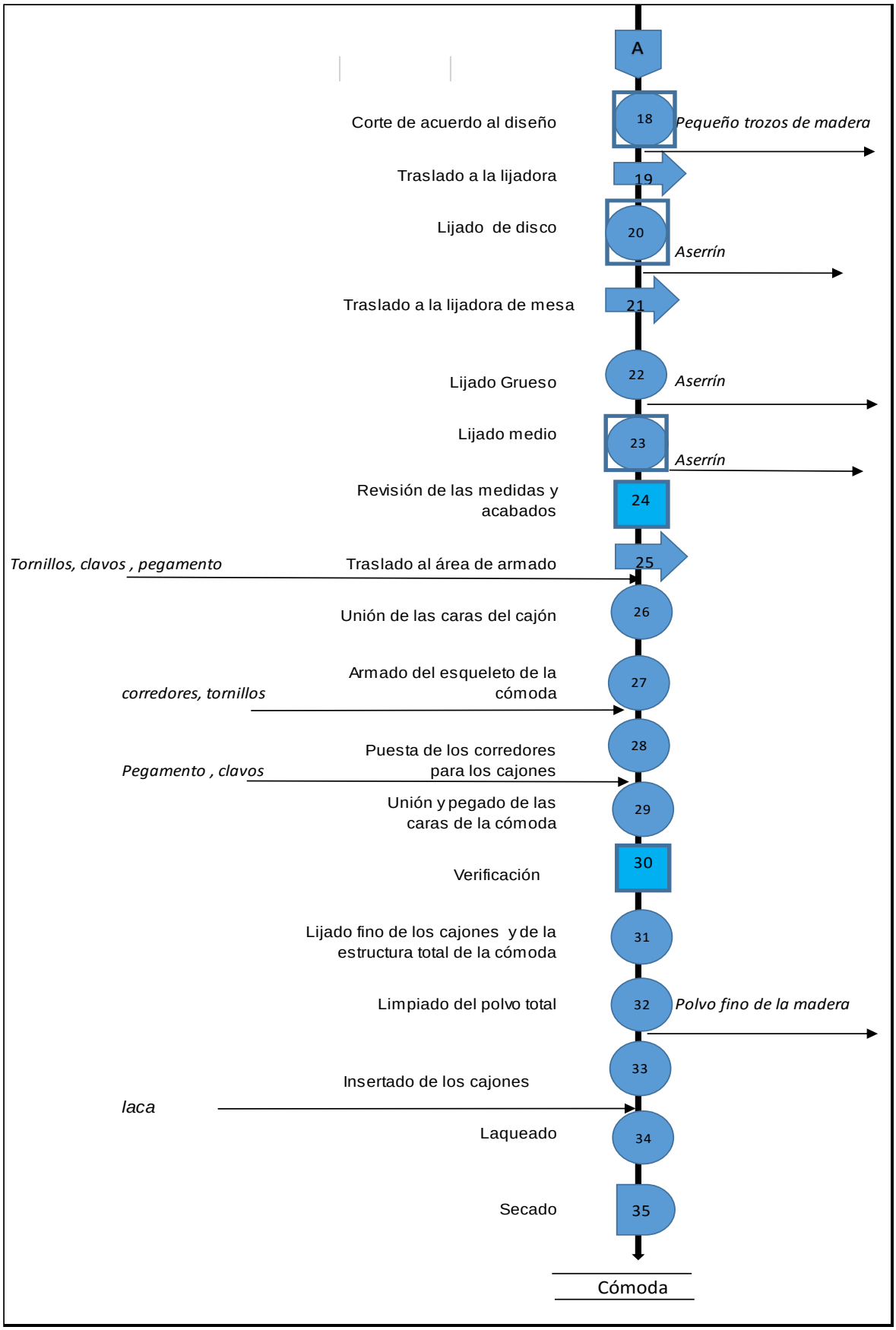


Fuente: Elaboración propia

2.7.9 Diagrama analítico de operación para la elaboración de una Cómoda Mueblería Sara

MUEBLERIA SARA E.I.R.L	Diagrama analítico de operaciones para la elaboración de una Cómoda	
	Fecha de elaboración : 20/02/17	turno: 1
	Área: Producción	Descripción de producto: Cómoda
	Elaborado por: Silvio Salinas Ramos	Aprobado por : Jhon Quispe Salinas

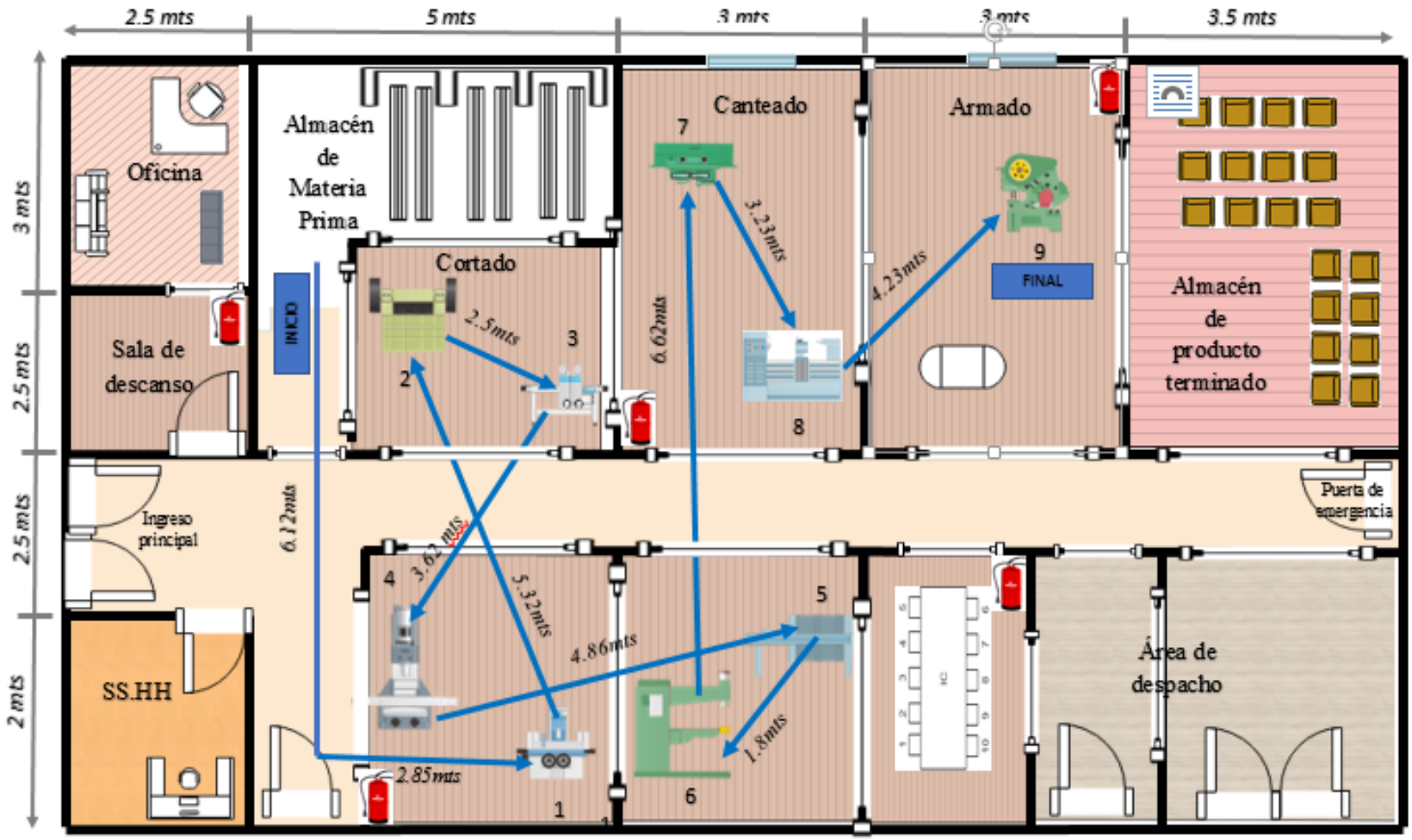




Fuente: Elaboración Propia

Anterior

Grafico 8



Fuente: Elaboración propia

Descripción de las maquina

1. circular básico
2 Garlopa de banco
3 Cepillo / desbrozadora
4 Radial Telescópica
5 Sierra de cinta
6 Lijadora de disco
7 Lijadora de mesa
8 Tupi
9 Taladro de banco

Distancia total de recorrido

41.15mts

Lay out de la empresa y recorrido de la madera en el área de producción anterior

2.7.10 DAP (Diagrama analítico de operación) Anterior

MUEBLERIA SARA E.I.R.L	DIAGRAMA ANALITICO DE OPERACIÓN			
	Símbolos	Actual	Propuesto	Economía
	Operación	21		
	Transporte	8		
Diagrama núm. hoja núm. de	Espera	1		
Objeto: cómoda de 150 cm x 54cm 100cm (largo ,fondo .alto)	Inspección	4		
Actividad: Diaria de 9 horas	Almacén	1		
	Distancia (m)	41.15 mts		
Método: Anterior	Factor de concesión	20%		
	Tiempo (min- hombre	4:55:10		
Lugar: Área de producción	costo			
Operario(s):	Mano de obra			
Compuesto por: Silvio Salinas Ramos				
Aprobado por: Jhon Quispe Salinas	Material	Madera cumala		

Descripción	Distancia (en centímetros)	Tiempo (en minutos)	Símbolos					Observaciones
Almacén de materia prima							x	
verificación de la madera		0:02:42				x		
medición de la madera		0:03:52	x					
Al circular básico	897	0:00:19		x				
Calibración del circular básico		0:04:03	x					
Corte de la madera		0:16:51	x					
verificación del corte		0:02:00				x		
A la desbrozadora	532	0:00:23		x				
Calibrar la desbrozadora		0:05:37	x					
Desbrozado de la madera		0:19:08	x					
A la Garlopa	250	0:00:39		x				
Calibrar la garlopa		0:05:19	x					
Canteado de la madera		0:12:30	x					
Al radial Telescópica	362	0:00:27		x				
Estandarizar la medida		0:06:55	x					
Al tupi	486	0:00:36		x				
Moldura de la cómoda		0:17:00	x					
A sierre de cinta	180	0:00:45		x				
Corte de acuerdo al diseño		0:09:01	x					
A la lijadora de disco	662	0:00:24		x				
Lijado de disco		0:06:55	x					
A lijadora de mesa	323	0:00:19						
Lijado grueso		0:08:03	x					
Lijado medio		0:10:00	x					
Revisión de las medias y acabados		0:06:05				x		
Al área de armado	423	0:00:38		x				
unión de las caras del cajón		0:10:20	x					
Armado el esqueleto de la cómoda		0:22:03	x					
Puesta de los corredores para los cajones		0:07:54	x					
Unión y pegado de las caras de la cómoda		0:28:15	x					
Verificación		0:03:42				x		
Lijado fino		0:08:53	x					
Limpiado del polvo		0:03:50	x					
Insertado de los cajones		0:03:21	x					
Laqueado		0:17:10	x					
TOTAL	4115	4:05:58	21	8	1	4	1	

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10

Promedio del tiempo estandar de produccion	
Tiempo estándar de la sub area de cortado	1:36:45
tiempo estandar de la sub area de canteado	1:11:42
Tiempo estándar de la sub área de armado	2:06:33
Tiempo total estándar para la producción de una cómoda	4:55:00

Tiempo estándar promedio de producción de una cómoda (anterior)

En tabla 10 podemos ver que el tiempo estándar promedio, después de haber realizado el estudio de tiempos durante 30 días laborales **(ver anexo 4)** es de 4:55:00 minutos esto quiere decir que realizar una cómoda en la empresa se demoran el tiempo mencionado.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11

Suplementario		
suplementos constantes	Necesidades personales	5
	Por fatiga	4
suplementos variables	Trabajo de pie	2
	Levantamiento de pesos y uso de	3
	ısión auditiva	3
	Tensión visual	2
	Tensión mental	1
	Total	20

Determinación del factor de concesión

La tabla 11 muestra que el factor de concesión que se le brinda al colaborador está dividido en suplementos constantes y suplementos variables, para poder determinar cada porcentaje de tiempo fue mediante la toma de tiempos a medida que se tomaba los tiempos se fue determinando el factor de concesión y también se determinó este tiempo en las condiciones de trabajo y la forma de trabajo que lo realizan.

Tabla 12

Factor de calificación según del método de calificación de Westinghouse			
Calificación	área de cortado	sub-área de Canteado	área de armado
Habilidad	0,11	0,08	0,08
Esfuerzo	0,08	0,05	0,08
condiciones	0,02	0,04	0,02
Consistencia	0,01	0	0,03
Total	0,22	0,17	0,21

Fuente: Elaboración propia

Determinación del factor de calificación

La tabla 12 muestra el factor de calificación que se les dio a los trabajadores a través de la observación directa, la cual se calificó 4 aspectos fundamentales, la habilidad, el esfuerzo, condiciones y consistencia, también las condiciones en las que realizan sus actividades.

Tabla 13

Distancia de recorrido actual		
Definición	Distancia	% Recorrido
Distancia de recorrido total	41.15 mts	100%
Distancia de recorrido total inicial	41.15 mts	

Fuente: Elaboración propia

Distancia total de recorrido (anterior)

La tabla 13, muestra la distancia de recorrido total de la madera antes de la implementación del estudio de métodos, la distancia anterior es de 41.15 metros, la cual significa que es una distancia de recorrido exagerado para la producción de una cómoda, solo por una mala distribución de las maquinas es por ello que gracias al diseño del nuevo lay out de las maquinas se intentara bajar esta distancia total de recorrido.

Tabla 14

Cantidad de madera comprada semanal	Fecha	Planificación diaria de madera utilizada por día en pies ^{2}	Utilización real diario de madera pies^2 (antes)	Merma de madera en Pies ^{2}
Semana 1 550 Pie^2	22/02/2017	68	89	*21*
	23/02/2017	68	84	*16*
	24/02/2017	68	87	*19*
	25/02/2017	68	85	*17*
semana 2 550 Pie^2	27/02/2017	68	87	*19*
	28/02/2017	68	85	*17*
	01/03/2017	68	86	*18*
	02/03/2017	68	87	*19*
	03/03/2017	68	85	*17*
	04/03/2017	68	90	*22*
Semana 3 550 Pie^2	06/03/2017	68	90	*22*
	07/03/2017	68	94	*26*
	08/03/2017	68	87	*19*
	09/03/2017	68	85	*17*
	10/03/2017	68	86	*18*
	11/03/2017	68	87	*19*
Semana 4 550 Pie^2	13/03/2017	68	87	*19*
	14/03/2017	68	86	*18*
	15/03/2017	68	87	*19*
	16/03/2017	68	87	*19*
	17/03/2017	68	88	*20*
	18/03/2017	68	85	*17*
semana 5 550 Pie^2	20/03/2017	68	87	*19*
	21/03/2017	68	83	*15*
	22/03/2017	68	84	*16*
	23/03/2017	68	84	*16*
	24/03/2017	68	86	*18*
	25/03/2017	68	88	*20*
semana 6 550 Pie^2	27/03/2017	68	87	*19*
	28/03/2017	68	86	*18*
Promedio total		68	87	19

Merma diaria de madera en pie2 (anterior)

Fuente: Elaboración propia

La tabla 14 se observa que para la elaboración de una cómoda se necesita 34 pies^{2,} de madera, en la empresa se arman dos cómodas en un turno de 8 horas una de ellas está terminada al 100% y la otra en un 63 % **(ver tabla 17)** en donde al día se tiene planificado utilizar 68 pies^{2,} pero como se ve en la tabla se utilizan más pies de madera, las cuales se convierten en merma y ello genera un costo para la empresa.

Tabla 15

Tiempo de trabajo de un día (horas)	Fecha	Tiempo estándar total de producción por día	Producción por día (antes)
8:00:00	22/02/2017	4:50:09	1,65
8:00:00	23/02/2017	4:55:52	1,62
8:00:00	24/02/2017	4:55:32	1,62
8:00:00	25/02/2017	4:52:19	1,64
8:00:00	27/02/2017	4:51:27	1,65
8:00:00	28/02/2017	4:54:07	1,63
8:00:00	01/03/2017	4:53:40	1,63
8:00:00	02/03/2017	4:51:33	1,65
8:00:00	03/03/2017	4:55:39	1,62
8:00:00	04/03/2017	4:57:07	1,62
8:00:00	06/03/2017	4:52:36	1,64
8:00:00	07/03/2017	4:53:45	1,63
8:00:00	08/03/2017	4:58:49	1,61
8:00:00	09/03/2017	4:59:51	1,60
8:00:00	10/03/2017	4:59:36	1,60
8:00:00	11/03/2017	4:54:36	1,63
8:00:00	13/03/2017	4:55:09	1,63
8:00:00	14/03/2017	4:57:40	1,61
8:00:00	15/03/2017	4:50:47	1,65
8:00:00	16/03/2017	4:53:02	1,64
8:00:00	17/03/2017	4:54:52	1,63
8:00:00	18/03/2017	4:58:58	1,61
8:00:00	20/03/2017	4:56:30	1,62
8:00:00	21/03/2017	4:57:30	1,61
8:00:00	22/03/2017	4:52:54	1,64
8:00:00	23/03/2017	4:51:34	1,65
8:00:00	24/03/2017	4:59:55	1,60
8:00:00	25/03/2017	4:58:27	1,61
8:00:00	27/03/2017	4:54:53	1,63
8:00:00	28/03/2017	4:51:19	1,65
Promedio		4:55:00	1,63

Fuente: Elaboración propia

Producción diaria de Cómoda (Anterior)

En la tabla 15 de observa la producción por día de la empresa, la cual podemos ver que la producción está en un promedio de 1,63, lo cual su producción de la empresa es un mueble terminado y otro producto avanzando en un 63 % cuyo objetivo de la empresa es producir por día 2 cómodas terminados.

Tabla 16

Fecha	planificación de madera utilizada en pies ^{2} por día	Cantidad de madera usada en pies ^{2}	Eficiencia (Antes)
22/02/2017	68	89	0,76
23/02/2017	68	84	0,81
24/02/2017	68	87	0,78
25/02/2017	68	85	0,80
27/02/2017	68	87	0,78
28/02/2017	68	85	0,80
01/03/2017	68	86	0,79
02/03/2017	68	87	0,78
03/03/2017	68	85	0,80
04/03/2017	68	90	0,76
06/03/2017	68	90	0,76
07/03/2017	68	94	0,72
08/03/2017	68	87	0,78
09/03/2017	68	85	0,80
10/03/2017	68	86	0,79
11/03/2017	68	87	0,78
13/03/2017	68	87	0,78
14/03/2017	68	86	0,79
15/03/2017	68	87	0,78
16/03/2017	68	87	0,78
17/03/2017	68	88	0,77
18/03/2017	68	85	0,80
20/03/2017	68	87	0,78
21/03/2017	68	83	0,82
22/03/2017	68	84	0,81
23/03/2017	68	84	0,81
24/03/2017	68	86	0,79
25/03/2017	68	88	0,77
27/03/2017	68	87	0,78
28/03/2017	68	86	0,79
Promedio		86,63	0,79

Fuente: Elaboración propia

Eficiencia diaria de la utilización de madera (Anterior)

En la tabla 16 se observa que la eficiencia es muy baja puesto que la utilización real de madera sobrepasa la cantidad de madera que se emplea en la elaboración

de 2 cómodas que son un total de 68 pies^{2,} ello reduce la disponibilidad de madera que se tiene en almacén por día que es de 92 pies^{2}.

Tabla 17

Fecha	Producción Planificada unidades	Producción real unidades	Eficacia (antes)
22/02/2017	2	1,65	0,83
23/02/2017	2	1,63	0,81
24/02/2017	2	1,63	0,81
25/02/2017	2	1,64	0,82
27/02/2017	2	1,65	0,82
28/02/2017	2	1,63	0,82
01/03/2017	2	1,64	0,82
02/03/2017	2	1,65	0,82
03/03/2017	2	1,63	0,81
04/03/2017	2	1,62	0,81
06/03/2017	2	1,64	0,82
07/03/2017	2	1,64	0,82
08/03/2017	2	1,61	0,81
09/03/2017	2	1,61	0,80
10/03/2017	2	1,61	0,80
11/03/2017	2	1,63	0,82
13/03/2017	2	1,63	0,81
14/03/2017	2	1,62	0,81
15/03/2017	2	1,65	0,83
16/03/2017	2	1,64	0,82
17/03/2017	2	1,63	0,82
18/03/2017	2	1,61	0,81
20/03/2017	2	1,62	0,81
21/03/2017	2	1,62	0,81
22/03/2017	2	1,64	0,82
23/03/2017	2	1,65	0,82
24/03/2017	2	1,61	0,80
25/03/2017	2	1,61	0,81
27/03/2017	2	1,63	0,82
28/03/2017	2	1,65	0,82
Promedio		1,63	0,82

Fuente: Elaboración propia

Eficacia de la producción de muebles (Anterior)

En la tabla 17 se observar que la planificación de producción de la empresa es de 2 muebles diario, pero ello no se cumple por lo tanto la eficacia varía entre el 80 y 83 %.

Tabla 18

	Eficiencia (Antes)	Eficacia (antes)	Productividad (Antes)
	0,76	0,83	0,63
	0,81	0,81	0,67
	0,78	0,81	0,64
	0,80	0,82	0,65
	0,78	0,82	0,64
	0,80	0,82	0,66
	0,79	0,82	0,65
	0,78	0,82	0,64
	0,80	0,81	0,66
	0,76	0,81	0,61
	0,76	0,82	0,61
	0,72	0,82	0,59
	0,78	0,81	0,64
	0,80	0,80	0,64
	0,79	0,80	0,64
	0,78	0,82	0,63
	0,78	0,81	0,64
	0,79	0,81	0,64
	0,78	0,83	0,63
	0,78	0,82	0,65
	0,77	0,82	0,63
	0,80	0,81	0,65
	0,78	0,81	0,63
	0,82	0,81	0,66
	0,81	0,82	0,65
	0,81	0,82	0,66
	0,79	0,80	0,65
	0,77	0,81	0,62
	0,78	0,82	0,63
	0,79	0,82	0,64
Promedio	0,79	0,82	0,64

Fuente: Elaboración propia

Productividad diaria (anterior)

En la tabla 18, se puede observar que el promedio de la productividad diario de la cómoda es 0,64, la cual este índice es muy baja para poder conseguir los objetivos trazados por la empresa

2.8 Propuesta de mejora

Después de haber tomado ,observado la situación actual en los 30 días, se pudo detectar que el recorrido de la madera era demasiado , puesto que la distribución de las maquinas estaban mal distribuidas, los tiempos de calibración que se invertía en cada eran muy elevados y no agregaban valor al trabajo , porque se les borro las medidas de las maquinas por el tiempo del uso, no existían métodos ni tiempos de trabajo , los tiempos por operación era muy variante y esto generaban que el tiempo estándar por operación sea más elevada, que se genere más errores a la hora de trabajar con la madera y ello elevaba el índice de merma , la utilización de la madera era excesivo la cual se empleaba en la elaboración de 2 cómodas y la eficacia de la empresa estaba en descenso por ello la propuesta de mejora es la siguiente:

- Realizar un nuevo lay out de las maquinas con ello buscar disminuir los recorridos de la madera y que la producción sea un flujo más constantes.

- Estandarizar las medidas en las máquinas para reducir los tiempos de calibración(medición) ,procesos de calibración de las máquinas, donde se observó que se invertía mucho tiempo en este proceso , se pudo observar que para cada calibración el personal tenía que agarrar el calibrador u otro instrumento de medición para que marque la medida exacta, es por ello que se decidió estandarizar en posición fija las medidas en centímetros en cada una de las máquinas, y ello ayudo a que el personal que tenía que calibrar la medida no tenga la necesidad de tener un instrumento de medición en la mano para poder medir, y con esta estandarización se reducirá los tiempos de calibración (medición), esto también ayudará a la disminución de la merma y a un uso eficiente de la madera.

- Una vez implementado la estandarización de medidas, se proyecta a la reducción de la merma, puesto que esto era una causa de la mala medición que se hacían en las máquinas, y siempre las medidas salían mal y el material trabajado se convertía en merma.

- Establecer un DOP y DAP para que cualquier personal nuevo entienda más rápido el proceso de la elaboración de una cómoda
- Establecer formatos de los tiempos y movimientos, para que más adelante sean ellos mismo que se autoevalúen, y se puedan detectar las causas de la, baja productividad.
- Estandarizar los lugares de las herramientas que se usan ya que existes mucho desorden y no hay lugares determinados donde guardarlos a la hora de terminar un horario de trabajo
- Señalización de los pesadillos y los lugares de trabajo

2.8.1 diagrama de Gantt de ejecución

Tabla 19

Diagrama de Gantt del analista

ACTIVIDADES	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	sememana 6	semana 7	semana 8	semana 9	semana 10	semana 11
Identificación del problema por medio del diagrama Ishikawa											
Análisis de los métodos de trabajos actuales											
Análisis de diagrama de recorrido de madera											
Recolección de los tiempos por sub-área											
calculo de tiempos por operaciones											
Determinación de los tiempos estándar, eficiencia, eficacia											
Diseño del nuevo lay out											
Estandarización de medidas a las maquinas											
Toma de tiempos después de la mejora											
Determinación de los tiempos estándar por sub área											
Comparación de los distintos métodos implementados											
Recolección de los tiempos											
Análisis de los resultados											

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Gantt del analista

2.8.2 Recursos y presupuestos

Tabla 20

Investigador	costo	cantidad horas		costo total
Horas hombre estudio	5	450	S/.	2.250,00

Materiales	Cantidad		Costo Unitario		Costo total
Copia	1000	S/.	0,10	S/.	100,00
Hoja bond	2 millar	S/.	20,00	S/.	40,00
libros	6	S/.	30,00	S/.	180,00
Memoria	2	S/.	30,00	S/.	60,00
Materiales de escritorio (lapiceros, plumones, lápiz , etc.)	20	S/.	3,00	S/.	60,00
Tablero de observaciones	12	S/.	2,00	S/.	24,00
Señalizaciones	14	S/.	2,00	S/.	28,00
Cinta métrica	12	S/.	8,00	S/.	96,00
Caja de herramientas	2	S/.	25,00	S/.	50,00
Protección auditiva	10	S/.	33,00	S/.	330,00
Guantes	10	S/.	18,00	S/.	180,00
Papelógrafos	8	S/.	0,50	S/.	4,00
Cronometro	25	S/.	1,00	S/.	25,00
Pintura para la señalizacion de las maquinas	4	S/.	25,00	S/.	100,00
Focos de iluminacion	12	S/.	25,00	S/.	300,00
		total		S/.	1.577,00

Servicios		Costo
Transporte	S/.	80,00
Viatico	S/.	90,00
Internet	S/.	150,00
Mano de obra para el movimiento de la maquina	S/.	250,00
Alquiler de maquinas , para el movimiento de las maquinas	S/.	300,00
total	S/.	870,00

Recursos y presupuestos

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20 se puede ver todos los recursos con sus respectivos costos, las cuales fueron materiales importantes para poder llevar a cabo esta investigación.

2.9 Implementación de la propuesta

Distribución del nuevo lay out de las máquinas

Imagen 12

Fuente: Fotografía del autor

Medición del área de la línea de cortado

En la imagen 3, se está tomando las medidas para poder reubicar más máquinas, buscando siempre la mínima distancia de recorrido.

Imagen 13

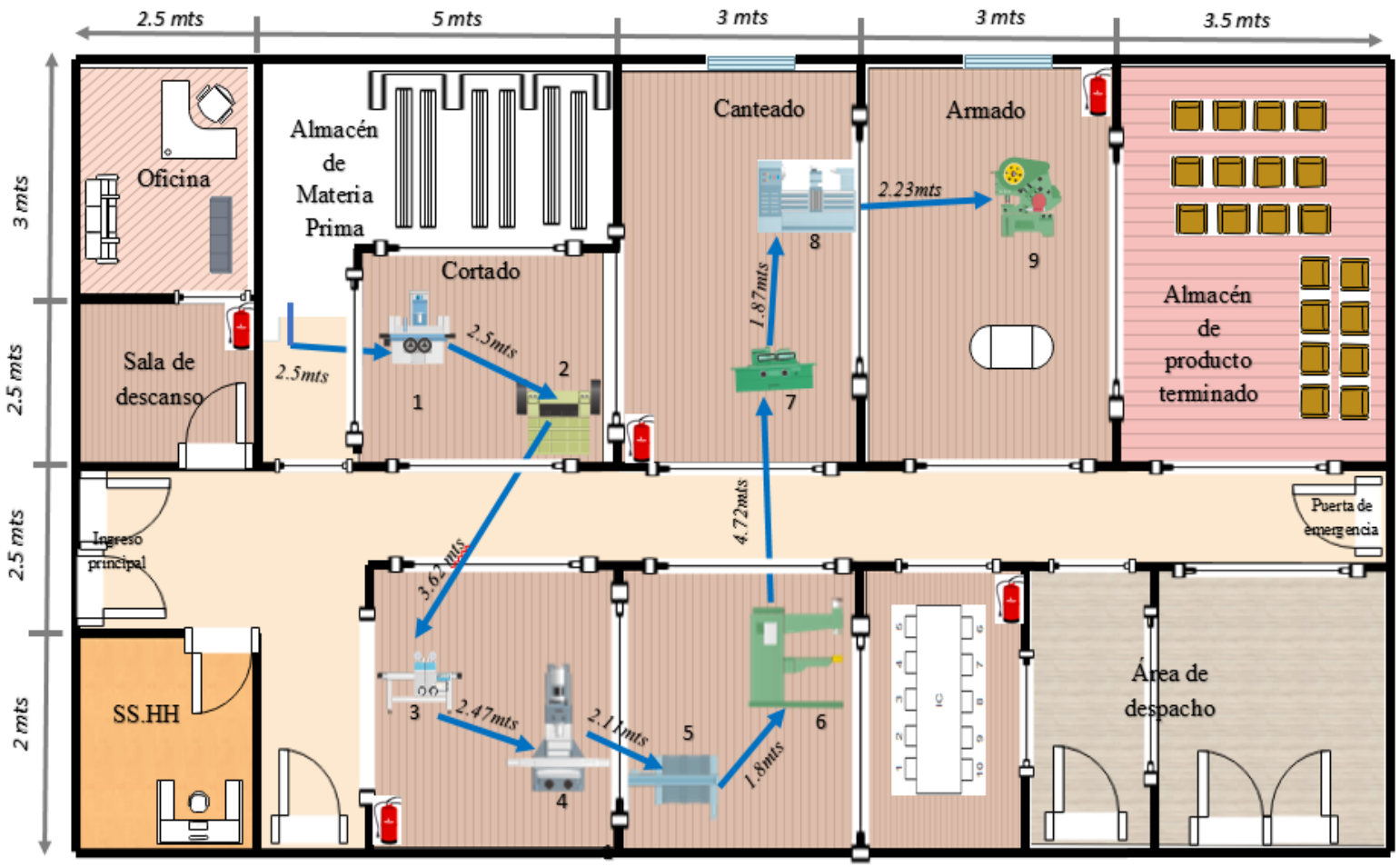
Fuente: Fotografía del autor

Medición del área de la línea de cortado y armado

La imagen 4, muestra la toma de las medidas de los espacios para reubicar las máquinas de la línea de cortado.

Grafico 10: Lay out de las máquinas en el área de producción y el recorrido de la madera

Mejorado



Descripción de las maquina

1. circular básico
2 Garlopa de banco
3 Cepillo / desbrozadora
4 Radial Telescópica
5 Sierra de cinta
6 Lijadora de disco
7 Lijadora de mesa
8 Tupi
9 Taladro de banco

Distancia total de recorrido

23.82mts

DAP (Diagrama analítico de operaciones) Actual

MUEBLERIA SARA E.I.R.L	DIAGRAMA ANALITICO DE OPERACIÓN			
	Símbolos	Actual	Propuesto	Economía
	Operación		21	
	Transporte		8	
Diagrama núm. hoja núm. de	Espera		1	
Objeto: cómoda de 150 cm x 54cm 100cm (largo ,fondo .alto)	Inspección		4	
Actividad: Diaria de 9 horas	Almacén		1	
	Distancia (m)		23.82 mts	
Método: Actual	Factor de concesión		20%	
	Tiempo (min- hombre		4:23:42	
Lugar: Área de producción	costo			
Operario(s):	Mano de obra			
Compuesto por: Silvio Salinas Ramos				
Aprobado por: Jhon Quispe Salinas	Material	Madera cumala		

Descripción	Distancia (en centímetros)	Tiempo (en minutos)	Símbolos					Observaciones
Almacén de materia prima							x	
verificación de la madera		0:02:30				x		
medición de la madera		0:03:58	x					
Al circular básico	250	0:00:05		x				
Calibración del circular básico		0:02:48	x					
Corte de la madera		0:15:53	x					
verificación del corte		0:00:28				x		
A la desbrozadora	250	0:00:09		x				
Calibrar la desbrozadora		0:03:41	x					
Desbrozado de la madera		0:14:49	x					
A la Garlopa	362	0:00:04		x				
Calibrar la garlopa		0:02:52	x					
Canteado de la madera		0:10:34	x					
Al radial Telescópica	247	0:00:13		x				
Estandarizar la medida		0:06:55	x					
Al tupi	211	0:00:06		x				
Moldura de la cómoda		0:13:15	x					
A sierre de cinta	180	0:00:23		x				
Corte de acuerdo al diseño		0:08:57	x					
A la lijadora de disco	472	0:00:06		x				
Lijado de disco		0:06:40	x					
A lijadora de mesa	187	0:00:10						
Lijado grueso		0:07:37	x					
Lijado medio		0:07:49	x					
Revisión de las medias y acabados		0:06:04				x		
Al área de armado	223	0:00:17		x				
unión de las caras del cajón		0:10:20	x					
Armado el esqueleto de la cómoda		0:22:03	x					
Puesta de los corredores para los cajones		0:07:44	x					
Unión y pegado de las caras de la cómoda		0:26:15	x					
Verificación		0:03:43				x		
Lijado fino		0:08:53	x					
Limpiado del polvo		0:03:50	x					
Insertado de los cajones		0:03:23	x					
Laqueado		0:17:11	x					
TOTAL	2382	3:39:45	21	8	1	4	1	

Fuente: elaboración propia

Estandarización de las medidas

Imagen 14

Fuente: Fotografía del autor

Estandarización de medida en la maquina Cierra de cinta

En la imagen 3 muestra la estandarización de la medida de la máquina de la sierra de cinta, la cual es una maquina muy usada en la producción de las cómodas, con esta máquina se puede sacar todos los modelos curvados de las cómodas, las cuales tienen alta demanda.

Imagen 15

Fuente: Fotografía del autor

Estandarización de medida en máquina circular básico

La imagen 4 muestra la estandarización de la medida da la maquina circular básica, maquina utilizada para realizar cortes en línea recta.

Imagen 16

Fuente: Fotografía del autor

Estandarización de medida en la maquina Garlopa

En la imagen 5, muestra la estandarización de la medida de la garlopa, maquina utilizada para todo tipo de moldura.

Tabla 21

Fuente: Elaboración propia

Distancia recorrida mejorado		
Distancia recorrida total (anterior	23 .82	0.55
Distancia recorrida total inicial	41.15	

Distancia total de recorrido (Mejorado)

En la tabla 21 se ve que el diseño de la nueva implementación del lay out de las maquinas el recorrido total en metros, ahora es de 23.82 mts la cual significa que se optimizo el 55 % de la distancia anterior total de recorrido.

Tabla 22

Cantidad de madera comprada semanal	Fecha	Planificación diaria de madera utilizada por día en pies ^{2}	Utilización real diario de madera pies^2 (mejorado)	Merma de madera en Pie^2
Semana 6 550 Pie^2	29/03/2017	68	*74*	*6*
	30/03/2017	68	*72*	*4*
	31/03/2017	68	*75*	*7*
	01/04/2017	68	*70*	*2*
Semana 7 550 Pie^2	03/04/2017	68	*74*	*6*
	04/04/2017	68	*71*	*3*
	05/04/2017	68	*73*	*5*
	06/04/2017	68	*72*	*4*
	07/04/2017	68	*72*	*4*
	08/04/2017	68	*72*	*4*
Semana 8 550 Pie^2	10/04/2017	68	*72*	*4*
	11/04/2017	68	*74*	*6*
	12/04/2017	68	*73*	*5*
	13/04/2017	68	*73*	*5*
	14/04/2017	68	*74*	*6*
	15/04/2017	68	*75*	*7*
Semana 9 550 Pie^2	17/04/2017	68	*74*	*6*
	18/04/2017	68	*75*	*7*
	19/04/2017	68	*74*	*6*
	20/04/2017	68	*76*	*8*
	21/04/2017	68	*72*	*4*
	22/04/2017	68	*72*	*4*
Semana 10 550 Pie^2	24/04/2017	68	*74*	*6*
	25/04/2017	68	*79*	*11*
	26/04/2017	68	*76*	*8*
	27/04/2017	68	*74*	*6*
	28/04/2017	68	*73*	*5*
	29/04/2017	68	*73*	*5*
Semana 11 550 Pie^2	01/05/2017	68	*75*	*7*
	02/05/2017	68	*72*	*4*
Promedio total		68	74	6

Fuente: Elaboración propia

Merma diaria de madera en pie2 (Mejorado)

La tabla 20 se muestra la disminución de merma, gracias a la estandarización de las medidas en la maquinas ya que ello era una de las principales causas para la alta cantidad de la merma, puesto que en la circular básico, la cinta de sierra, la

garlopa, se utilizaba un calibrador para poder medir las medidas, dimensiones de la madera a trabajar y existía mucha falla a la hora de marcar la medida.

Tabla 23

Tiempo de trabajo de un día (horas)	Fecha	Tiempo estándar total de producción por día mejorado	Producción por día(mejorado)
8:00:00	29/03/2017	4:19:56	1,85
8:00:00	30/03/2017	4:28:09	1,79
8:00:00	31/03/2017	4:30:45	1,77
8:00:00	01/04/2017	4:29:38	1,78
8:00:00	03/04/2017	4:24:32	1,81
8:00:00	04/04/2017	4:24:32	1,81
8:00:00	05/04/2017	4:22:21	1,83
8:00:00	06/04/2017	4:23:28	1,82
8:00:00	07/04/2017	4:23:28	1,82
8:00:00	08/04/2017	4:22:50	1,83
8:00:00	10/04/2017	4:25:24	1,81
8:00:00	11/04/2017	4:23:00	1,83
8:00:00	12/04/2017	4:26:15	1,80
8:00:00	13/04/2017	4:22:33	1,83
8:00:00	14/04/2017	4:22:17	1,83
8:00:00	15/04/2017	4:22:54	1,83
8:00:00	17/04/2017	4:20:35	1,84
8:00:00	18/04/2017	4:22:32	1,83
8:00:00	19/04/2017	4:18:50	1,85
8:00:00	20/04/2017	4:23:36	1,82
8:00:00	21/04/2017	4:23:29	1,82
8:00:00	22/04/2017	4:24:05	1,82
8:00:00	24/04/2017	4:18:36	1,86
8:00:00	25/04/2017	4:22:38	1,83
8:00:00	26/04/2017	4:26:56	1,80
8:00:00	27/04/2017	4:25:44	1,81
8:00:00	28/04/2017	4:22:11	1,83
8:00:00	29/04/2017	4:24:41	1,81
8:00:00	01/05/2017	4:22:16	1,83
8:00:00	02/05/2017	4:23:03	1,82
Promedio		4:23:42	1,82

Fuente: Elaboración propia

Producción diaria de cómoda (Mejorado)

La tabla 23 nos muestra que una vez implementado el estudio de métodos, en la cual se reubico las máquinas y los tiempos de calibración de las máquinas se redujeron gracias a la estandarización de las medidas, el nuevo tiempo estándar es de 4:23:42 para producir una cómoda y esta reducción de tiempos, reubicación de

las máquinas, estandarización de medidas influirá directo a las dimensiones de variable dependiente.

Tabla 24

Fecha	planificación de madera utilizada en pies ^{2} por día	Cantidad de madera usada en pies ^{2}	Eficiencia (Mejorado)
29/03/2017	*68*	*74*	0,92
30/03/2017	*68*	*72*	0,94
31/03/2017	*68*	*75*	0,91
01/04/2017	*68*	*70*	0,97
03/04/2017	*68*	*74*	0,92
04/04/2017	*68*	*71*	0,96
05/04/2017	*68*	*73*	0,93
06/04/2017	*68*	*72*	0,94
07/04/2017	*68*	*72*	0,94
08/04/2017	*68*	*72*	0,94
10/04/2017	*68*	*72*	0,94
11/04/2017	*68*	*74*	0,92
12/04/2017	*68*	*73*	0,93
13/04/2017	*68*	*73*	0,93
14/04/2017	*68*	*74*	0,92
15/04/2017	*68*	*75*	0,91
17/04/2017	*68*	*74*	0,92
18/04/2017	*68*	*75*	0,91
19/04/2017	*68*	*74*	0,92
20/04/2017	*68*	*76*	0,89
21/04/2017	*68*	*72*	0,94
22/04/2017	*68*	*72*	0,94
24/04/2017	*68*	*74*	0,92
25/04/2017	*68*	*79*	0,86
26/04/2017	*68*	*76*	0,89
27/04/2017	*68*	*74*	0,92
28/04/2017	*68*	*73*	0,93
29/04/2017	*68*	*73*	0,93
01/05/2017	*68*	*75*	0,91
02/05/2017	*68*	*72*	0,94
Promedio		73,5	0,93

Fuente: Elaboración propia

Eficiencia diaria de la utilización de madera (Mejorado)

En la tabla 24 se muestra la utilización de madera diaria la cual disminuyo gracias a la estandarización de medidas a las máquinas, puesto que los errores se cometía en la señalización de la medida y ello llevaba que se utilizaran más madera para producir 2 cómodas por día y eso producía que la eficiencia sea deficiente. Con la estandarización de las medidas disminuyó la merma y se elevó la eficiencia

Tabla 25

Fecha	Producción planificada unidades	Producción real unidades	Eficacia (mejorada)
29/03/2017	2	1,82	0,91
30/03/2017	2	1,77	0,89
31/03/2017	2	1,76	0,88
01/04/2017	2	1,77	0,88
03/04/2017	2	1,79	0,90
04/04/2017	2	1,79	0,90
05/04/2017	2	1,81	0,90
06/04/2017	2	1,80	0,90
07/04/2017	2	1,80	0,90
08/04/2017	2	1,81	0,90
10/04/2017	2	1,79	0,89
11/04/2017	2	1,80	0,90
12/04/2017	2	1,78	0,89
13/04/2017	2	1,81	0,90
14/04/2017	2	1,81	0,90
15/04/2017	2	1,80	0,90
17/04/2017	2	1,82	0,91
18/04/2017	2	1,81	0,90
19/04/2017	2	1,83	0,91
20/04/2017	2	1,80	0,90
21/04/2017	2	1,80	0,90
22/04/2017	2	1,80	0,90
24/04/2017	2	1,83	0,92
25/04/2017	2	1,81	0,90
26/04/2017	2	1,78	0,89
27/04/2017	2	1,79	0,89
28/04/2017	2	1,81	0,90
29/04/2017	2	1,79	0,90
01/05/2017	2	1,81	0,90
02/05/2017	2	1,80	0,90
Promedio	2	1,80	0,90

Fuente: Elaboración propia

Eficacia diaria de la producción de muebles (Mejorado)

En la tabla 25 se muestra que la eficacia del área de producción se elevó a efecto de la reubicación de las máquinas donde los tiempos de recorrido de la madera redujeron, la estandarización de las medidas ayudaron a minimizar el tiempo de calibración de las maquinas, con ello la producción se elevó y conjuntamente la eficacia se elevó todos los días una vez implementado.

Tabla 26

	Eficiencia (Mejorado)	Eficacia (Mejorado)	Productividad (Mejorado)
	0,92	*0,91*	0,84
	0,94	0,89	0,84
	0,91	0,88	0,80
	0,97	0,88	0,86
	0,92	0,90	0,82
	0,96	0,90	0,86
	0,93	0,90	0,84
	0,94	0,90	0,85
	0,94	0,90	0,85
	0,94	0,90	0,85
	0,94	0,89	0,85
	0,92	0,90	0,83
	0,93	0,89	0,83
	0,93	0,90	0,84
	0,92	0,90	0,83
	0,91	0,90	0,82
	0,92	0,91	0,84
	0,91	0,90	0,82
	0,92	0,91	0,84
	0,89	0,90	0,81
	0,94	0,90	0,85
	0,94	0,90	0,85
	0,92	0,92	0,84
	0,86	0,90	0,78
	0,89	0,89	0,80
	0,92	0,89	0,82
	0,93	0,90	0,84
	0,93	0,90	0,84
	0,91	0,90	0,82
	0,94	0,90	0,85
Promedio	0,93	0,90	0,83

Fuente: Elaboración propia

Productividad diaria (Mejorada)

La tabla 26 muestra que la productividad diaria mejoró gracias a la implementación del estudio de métodos la cual elevó la eficiencia y eficacia del área de producción, y directamente mejoró la productividad

2.10 Comparación del antes y después de la implementación

Tabla 27

Fuente: Elaboración propia

Distancia de recorrido			
Distancia total anterior	Distancia total actual	Diferencia de distancia	% de distancia disminuido
41.15	23.82	-17,33	42%

Tabla 27: Optimización de la distancia de recorrido de la madera

La tabla 27 muestra que una vez implementado el nuevo lay out de las distribución de las maquinas, la distancia de recorrido se redujo de 41.15 mts a 23.82 mts la cual esto representa una reducción del 30% del recorrido.

Tabla 28

Fuente: Elaboración propia

Promedio total de tiempo estándar			
Antes	Mejorado	Tiempo optimizado	% de optimización
4:55:00	4:23:42	0:31:18	11%

Optimización del tiempo estándar de producción Antes -Mejorado

La tabla 28 muestra una vez implementado el estudio de métodos se redujo el tiempo estándar de producción de 4:55:00 a 4:23:42 horas la cual se puedo reducir 31 minutos con 58 segundos para la elaboración de una cómoda.

Tabla 29

Fuente: Elaboración propia

Promedio de la eficacia unidad de producción planificado			
Antes	Mejorado	Índice de eficacia	% de eficiencia
0,82	0,90	0,09	10%

Optimización de la eficacia Antes- Mejorado

La tabla 29 muestra los índices de la eficacia del antes con 0,82 y mejorado con 0,90 la cual significa que mejoró en un 10% en la utilización de madera, donde se están utilizando menos madera para la producción de 2 cómodas diaria.

Tabla 30

Promedio de utilización diaria de madera en pie ^{2}			
Antes	Mejorado	Índice de merma disminuido	% de merma mejorado
19	6	13	68%

Cantidad de merma Antes - Mejorado

Fuente: Elaboración propia

La tabla 30 muestra la cantidad de merma generada antes y mejorado donde antes se producida un promedio de merma al día de 19 pies ^{2} y una vez implementado la mejora se llegó a un promedio 6 pies^2 de madera.

Tabla 31

Promedio de la eficiencia en la utilización de madera			
Antes	Mejorado	Índice de eficiencia	% mejorada
0,79	0,93	0,14	18%

Eficiencia en la utilización de madera

Fuente: Elaboración propia

La tabla 31 muestra como vario y aumentó la eficiencia de 0,79 a 0,93 la cual significa que se mejoró un 18 % y se está más cerca en la empresa de logar el objetivo que es producir 2 cómodas terminadas al 100% lista para venderlo o entregar al cliente.

Tabla 32

Promedio de productividad			
Antes	Mejorado	Índice de productividad	% mejorado
0,64	0,83	0,19	30%

Productividad anterior y mejorado

Fuente: Elaboración propia

La tabla 30 muestra los índices de productividad donde hubo un cambio de 0,64 a 0,83 la cual se mejoró un 30% de la productividad, esto se dio gracias al diseño

del nuevo lay ou de la máquinas y a la estandarización de las medidas a las maquinas que se utilizan en el área de producción.

2.10 Análisis Costo Beneficio

Para el análisis costo beneficio de la investigación realizada para la implementación de los métodos de trabajo se utilizaron la producción total de los 30 días antes y 30 días después, a continuación se detalla el cálculo para el mismo.

- Producción antes: 49 cómodas /mes
- Producción mejorada: 55 cómodas /mes
- Diferencia de producción: 6 unidades mensuales x 12 meses= 72 unidades anuales
- Precio de venta de las cómodas son S/700.00 soles x 72 = S/. 50400 soles anuales

Una vez obtenido la producción de la empresa procedemos a calcular el margen de contribución la cual hallaremos con la siguiente formula:

Margen de contribución = Ventas – costo variable

Costos variables:

- Materia prima directa
- Madera: S/3.50 el pie^2 de madera
- Cantidad de madera en una cómoda: 34 pie^2 de madera
- Materia prima indirecto (pegamentos, tornillos, laca): S/40 x 6 =S/240.00 x 12 =2880 soles anuales

Cv= S/3.50 x 34 =S/ 119 x 6= S/714 x 12 =8568 + 2880= S/. 11448 soles anuales

Esto nos resulta

Margen de contribución: S/.50400 –S/. 11448 = S/ 38952

De acuerdo a los resultados se llega que el margen de contribución es una forma sencilla de relacionar con las ventas obtenidas las cuales traen mejoras a través de

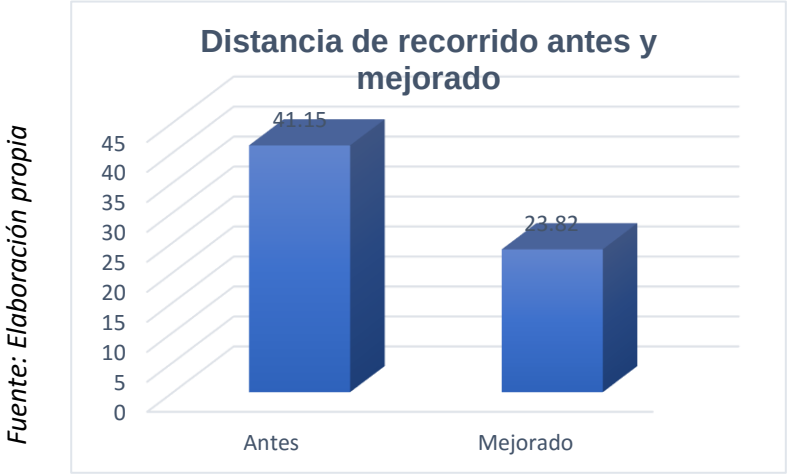
nuestra implementación es por ello que siempre existe una relación entre la productividad y el margen de contribución.

III. RESULTADOS

3.1 Análisis Descriptivos

En el presente trabajo se demuestra mediante grafico de barra como fue la variación antes y después de la implementación de la variable independiente y dependiente junto con sus dimensiones

Grafico 11



Fuente: Elaboración propia

Distancia de recorrido total

El grafico 11 muestra que la distancia de recorrido se redujo de 41.15 mts a 23.82 esto se dio gracias al nuevo lay out de las maquinas, donde se reubico de acuerdo a las relaciones de las actividades buscando una menor recorrido y un flujo constante de trabajo

Grafico 12

Fuente: Elaboración propia

Tiempo estándar de producción

En el grafico 12 muestra el tiempo estándar antes y mejorado donde se puede observar que el tiempo estándar antes era 4:55:00 minutos se redujo 4:23:42 esto se da gracias al lay out y estandarización de las medidas

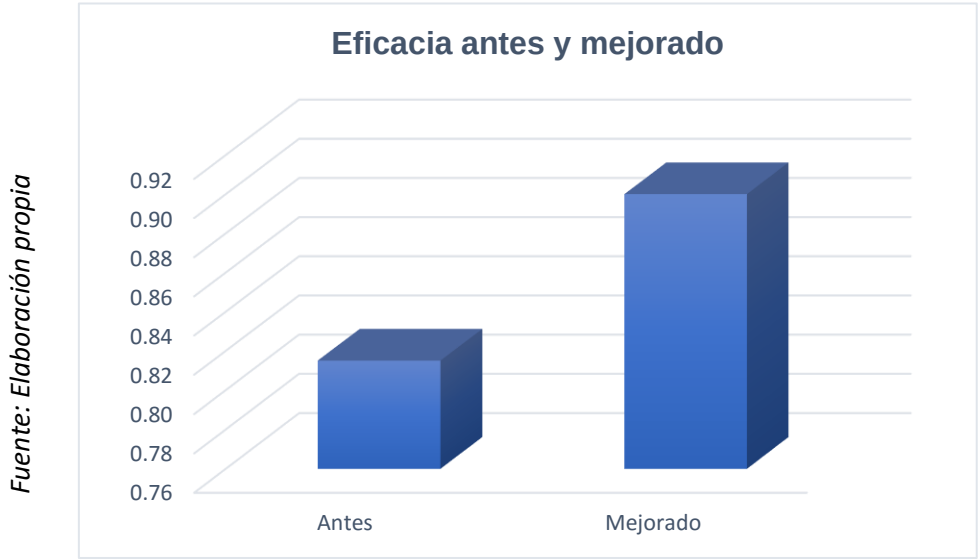
Grafico 13

Fuente: Elaboración propia

Eficiencia de la utilización de madera

El grafico 13 muestra que la eficiencia del área de producción aumento, reduciendo el uso de la materia pero produciendo más, esto se da gracias a la estandarización de medidas, la cual disminuye los errores a la hora del corte

Grafico 14

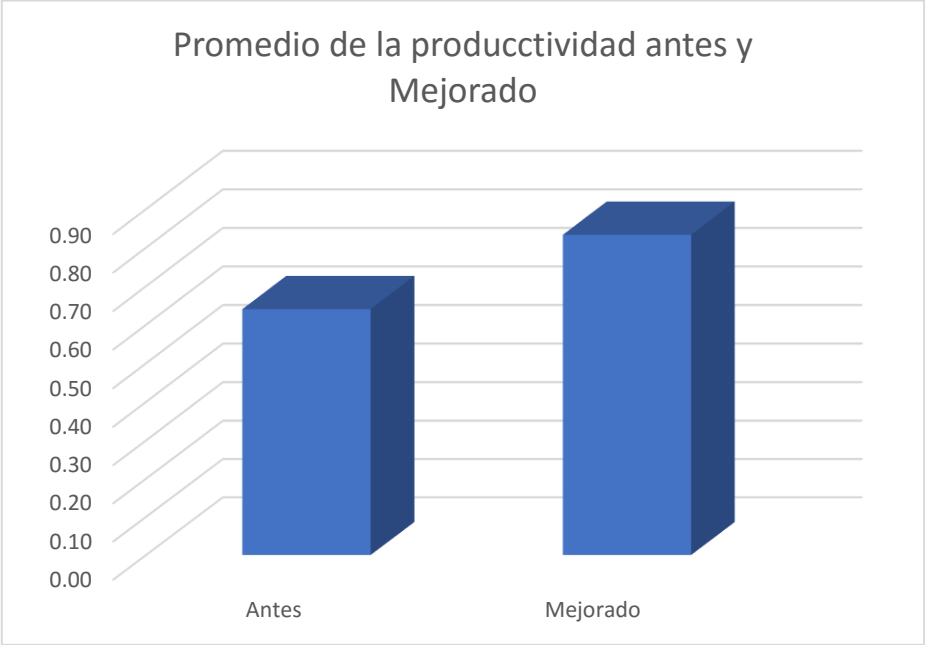


Fuente: Elaboración propia

Eficacia en la producción de madera

El grafico 14 muestra que gracias a la implementación del estudio de métodos aumento la eficiencia que es la producción de 2 muebles diarios llegando de 0,79 a 0,93.

Grafico 15



Fuente: Elaboración propia

Productividad en la elaboración de cómodas

En el grafico 15 se observa que se llegó al objetivo principal del trabajo que era mejorar la productividad y es asi que se elevó la productividad de 0,64 a 0,83.g

3.2 Análisis inferencial

3.2.1 Análisis de la hipótesis General

Ha: La implementación del estudio de métodos mejorará la productividad en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017

Para poder contrastar la hipótesis general el primer paso es poder determinar si los datos de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para ello en vista que nuestros datos son 30 se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de shapiro wilk

Regla de decisión

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, Adopta un comportamiento no paramétrico

Si $\rho_{valor} > 0.05$, Adopta un comportamiento paramétrico

Tabla 33

Fuente: Elaboración propia

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad antes	,930	30	,050
Productividad mejorada	,902	30	,009

Análisis de normalidad de la productividad con Shapiro -Wilk

La tabla 33, muestra que los valores de la significancia de la productividad antes es 0,050 y después 0.009 dado que la productividad antes y después son menor e igual a 0,05 nos llevar a decidir de acuerdo a la regla de decisión que el estadígrafo más adecuado para la contratación de la hipótesis es el estadígrafo no paramétrico, por ello se utilizara la prueba de wilcoxon

3.2.1.1 Contrastación de la hipótesis general

H_o: La implementación del estudio de métodos no mejorará la productividad en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017

H_a: La implementación del estudio de métodos mejorará la productividad en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017

Regla de decisión

H_0: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

H_a: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 34

Fuente: Elaboración propia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Productividad antes	30	,6393	,01701	,59	,67
Productividad mejorada	30	,8337	,01884	,78	,86

Comparación de medias de la productividad

La tabla 34, muestra que la media de la productividad antes (0,6393) es menor que la media de la productividad mejorado (0,8337) en tal razón no se cumple H_0: $\mu P_a \geq \mu P_d$, por ello se rechaza la hipótesis nula de que la implementación del estudio de métodos no mejora la productividad en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017 y se acepta la hipótesis de la investigación ,la cual demuestra que La implementación del estudio de métodos mejora la productividad en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017

Para dar mayor veracidad que el análisis es correcto procedemos al análisis mediante el p_{valor} o la significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de wilcoxon a las dos mediciones de la productividad

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 35

Fuente: Elaboración propia

Estadísticos de prueba[a]	
	Productividad mejorada - Productividad antes
Z	-4,796[b]
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Estadística de prueba de wilcoxon para la productividad

La tabla 35, muestra que significancia de la prueba de wilcoxon implementada a la productividad antes y después es de 0,000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación del estudio de métodos mejorará la productividad en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017

3.2.2 Análisis de la hipótesis especifico 1

Ha1: La implementación del estudio de métodos mejorará la eficiencia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017

Para poder contrastar la hipótesis especifica 1, lo primero que vamos hacer es determinar si los datos de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para ello en vista que nuestros datos son 30 se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de shapiro wilk.

Regla de decisión

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, Adopta un comportamiento no paramétrico

Si $\rho_{valor} > 0.05$, Adopta un comportamiento paramétrico

Tabla 36

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia antes	,911	30	,016
Eficiencia mejorada	,917	30	,023

Análisis de normalidad de la eficiencia con shapiro -wilk

Fuente: Elaboración propia

La tabla 36, muestra que los valores de la significancia de la eficiencia antes (0,016) es menor a 0,05 por lo tanto es un comportamiento no paramétrico y la eficiencia después (0,023) es menor a 0,05 igual adopta un comportamiento no paramétrico, la cual nos lleva a decidir de acuerdo a la regla de decisión que el estadígrafo más adecuado para la contratación de la hipótesis 1 es la prueba de wilcoxon.

3.2.2.1 Contrastación de hipótesis especifica 1

H_o: La implementación del estudio de métodos no mejorará la eficiencia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017

H_a: La implementación del estudio de métodos mejorará la eficiencia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017

Regla de decisión

H_0: $\mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$

H_0: $\mu_{Ea} < \mu_{Ed}$

Tabla 37

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficiencia antes	30	,7847	,01961	,72	,82
Eficiencia mejorada	30	,9247	,02113	,86	,97

Fuente: Elaboración propia

comparación de medias de la eficiencia

La tabla 37 , muestra que la media de la eficiencia antes (0,7847) es menor que la media de la eficiencia mejorada (0,9247) en tal razón no se cumple H_0: $\mu E_a \geq \mu E_d$, por ello se rechaza la hipótesis nula de que la implementación del estudio de métodos no mejorará la eficiencia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017 y se acepta la hipótesis de la investigación ,la cual demuestra que La implementación del estudio de métodos mejorará la productividad en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017

Para dar mayor veracidad que el análisis es correcto procedemos al análisis mediante el p_{valor} o la significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de wilcoxon a las dos mediciones de la eficiencia.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38

Estadísticos de prueba[a]	
	Eficiencia mejorada - Eficiencia antes
Z	-4,799[b]
Sig. asintótica (bilateral)	,0000016

Estadística de prueba de wilcoxon para la eficiencia

La tabla 38, muestra que la significancia de la prueba de wilcoxon implementada la eficiencia antes y después es de 0,000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación del estudio de métodos mejorará la eficiencia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017

3.2.3 Análisis de la hipótesis especifica 2

Ha2: La implementación del estudio de métodos mejorará la eficacia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017

Para poder contrastar la hipótesis especifica 2, el primer paso es poder determinar si los datos de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para ello en vista que nuestros datos son 30 se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de shapiro wilk

Regla de decisión

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, Adopta un comportamiento no paramétrico

Si $\rho_{valor} > 0.05$, Adopta un comportamiento paramétrico

Tabla 39

Fuente: Elaboración propia

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia antes	,853	30	,001
Eficacia mejorada	,821	30	,000

Análisis de normalidad de la eficacia con Shapiro- Wilk

La tabla 39, muestra que los valores de la significancia de la eficacia antes (0,001) es menor a 0,05 por lo tanto es un comportamiento no paramétrico y la eficiencia después (0,000) es menor a 0,05 por lo tanto adopta un comportamiento no paramétrico, la cual nos lleva a decidir de acuerdo a la regla de decisión que el estadígrafo más adecuado para la contratación de la hipótesis 2 es la prueba de wilcoxon.

3.2.3.1Contrastación de hipótesis especifica 2

H_o: La implementación del estudio de métodos no mejorará la eficacia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017

H_a: La implementación del estudio de métodos mejorará la eficacia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017

Regla de decisión

H_0: $\mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$

H_0: $\mu_{Ea} < \mu_{Ed}$

Tabla 40

Fuente: Elaboración propia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia antes	30	,8150	,00777	,80	,83
Eficacia mejorada	30	,8987	,00819	,88	,92

Comparación de medias de la eficacia

La tabla 40 , muestra que la media de la eficacia antes (0,8150) es menor que la media de la eficiencia mejorado (0,8987) en tal razón no se cumple H_0: $\mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$, por ello se rechaza la hipótesis nula de que la implementación del estudio de métodos no mejorará la eficacia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017 y se acepta la hipótesis de la investigación ,la cual demuestra que La implementación del estudio de métodos mejorará la eficacia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017

Para dar mayor veracidad que el análisis es correcto procedemos al análisis mediante el p_{valor} o la significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de wilcoxon a las dos mediciones de la eficacia.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 41

Estadísticos de prueba[a]	
	Eficacia mejorada - Eficacia antes
Z	-4,848[b]
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: Elaboración propia

Estadística de prueba de wilcoxon para la eficacia

La tabla 41, muestra que la significancia de la prueba de wilcoxon implementada la eficacia antes y después es de 0,000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación del estudio de métodos mejorará la eficacia en la línea de cortado, canteado y armado de la empresa MUEBLERIA SARA E.I.R.L Villa el Salvador -2017

IV Discusión

En base a los resultados obtenidos se realiza una comparación con los resultados de los antecedentes, sobre la productividad, el tiempo estándar la eficiencia y eficacia

En el presente trabajo gracias a la implementación de métodos de trabajo en la cual se realizó un lay out de la máquinas, estandarización de las medidas, la productividad diaria promedio aumento de 0,64 a 0,83 la cual significa que la producción aumentó un 30.11% al igual que en el trabajo de HENRIQUEZ, Diego y LINFA, Roberto. Diseño de mejoras para los procesos de producción y manejo de materiales en una fábrica de muebles para el hogar ubicada en el área metropolitana de caracas. Tesis (ingeniero industrial). Santiago: Universidad Católica Andres Bello, 2014.que gracias a la elaboraciones de diversos equipos de manejo de material, asi como la modificación en la metodología del procesos de pintura y la redistribución de las áreas de los pisos se logró un aumento de productividad del 49.5% anual, la diferencia de la mejora de la productividad es que en el presente trabajo solo calculo el aumento de la productividad en un mes a comparación que en el trabajo de Henríquez y Linfa la medición de la productividad se mide anualmente.

Después de la implementación a efectos de una distribución del lay out y estandarización de medidas el tiempo estándar de producción antes era de 4: 55:00 minutos de producción para una cómoda, una vez implementado el tiempo estándar de producción actual se redujo a 4:23:42 minutos ,la cual e disminuyo 0:31:18 minutos la cual representa una mejora del tiempo del 12 %,al igual que en el trabajo de ULCO, Claudia .Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print. Tesis (ingeniero industrial). Trujillo-Perú. Facultad de ingeniería, escuela profesional de ingeniería industrial, 2015. El estudio de tiempos en el proceso inicial permitió determinar un tiempo estándar de 407.51 minutos/millar y una productividad de 156 cajas/hora. El estudio de métodos permitió mejorar las actividades que estaban afectando la productividad; se

identificó que el 47% de actividades eran improductivas en el proceso inicial y mejorando las actividades correspondientes al proceso de Plastificado se identificó que sólo el 6% de actividades eran improductivas. El estudio de tiempos del proceso después de la mejora del método permitió determinar un nuevo tiempo estándar de 377.95 minutos/millar, produciendo una reducción de 29.56 min/mill y una productividad de 193 cajas/hora. Haciendo un incremento de la productividad de 23.7%.

Una vez implementado la estandarización de medidas ,la cual los errores disminuyeron y esto elevo la eficiencia de utilización de madera de 0,79 a 0,93 la cual representa una mejora del 18 % al igual que en el trabajo realizado por Nataly Alzate y Julian Sanchez en su tesis titulada Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzada tipo" clásico Dama "en la empresa de calzado caprichos para definir un nuevo métodos de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación la cual su eficiencia se elevó de un 43% a 87% , esta mejora de se dio gracias a la ampliación del sitio de trabajo con una meza auxilair para realizar las tareas manuales diferentes a la costura de la capelladora . Ubicar en el sitio de trabajo sillas giratorias y adaptables a las necesidades físicas para cada trabajador, emplear soportes y canastillas para ubicar el producto en procesos y producto terminado.

Una vez implementado un nuevo lay out de las máquinas y una estandarización de las medidas de las maquinas la eficacia de mejora de 0,82 a 0,90 la cual representa un aumento del 10% y tiene similitud con el trabajo de estudio de tiempos y movimientos en un área de evaporador la cual la eficiencia mejoro de 78% a 96.59% de la capacidad requerida del dia , en donde el principal objetivo del proyecto es para lograr el aumento de la productividad de evaporado y saber el número de operadores que se necesitan y asi como para calcular el tiempo estándar para las diferentes operaciones .

V .Conclusión

1 Se llega a la conclusión que la productividad en la empresa Mueblería Sara mejoro de un 0.64 promedio diario a un 0,83 promedio diario (**ver tabla 18 y 26**) la cual representa un 30 % de mejora de la productividad esto se dio gracias a una redistribución de las maquinas , se realizó esta distribución de acuerdo a la secuencialidad de las actividades para que el flujo de producción se sea más constantes y en menor distancia de recorrido y a la estandarización de las medidas de las maquinas la cual conllevo a disminuir el tiempo estándar.

2 Se concluye que la eficiencia sobre la utilización de madera mejora de 0,79 a 0,90 **(ver tabla 16 y 24)** la cual representa un 18% de mejora, la cual se da principalmente por la estandarización de las medidas, ya que anteriormente tenían que utilizar una herramienta de medida para señalar la dimensión para cada corte de madera y es ahí cuando se cometían muchos errores en las dimensiones del corte y esa madera ya se convertía en merma.

3 Se concluye que la eficacia mejora de 0,82 a 0,90 **(ver tabla 25 y 27)** la cual representa un 13 % de mejora esto se da gracias a la reducción de la distancia la cual disminuye el tiempo, y también a la estandarización de las medidas de las maquinas con ello disminuyendo el tiempo estándar ,buscando siempre conseguir el objetivo diario que tiene la empresa que es producir dos cómodas por días , ya que antes la producción de la empresa diaria era de 1,63 la cual quiere decir que se acababa una cómoda y se avanzaba el 63% de la segunda cómoda , una vez realizada la implementación de métodos el promedio de producción diario mejorado es de 1,82 la cual quiere decir que se produce una cómoda terminado y la segunda avanzada un 82%.

VI Recomendación

Se recomienda que para próximas investigaciones se tome como variable la productividad, con objetivo de mejorarlo utilizando o implementando los mejores métodos, ello se llegará mediante la identificación del problema es por ello que se tiene que utilizar el diagrama de cusa efecto o alguna otra herramienta que ayude identificar las causas de que la productividad no esté bien, y luego lo procedan a un Pareto para poder ver en la clasificación el porcentaje que representan esas causas , con el objetivo siempre de reducir los tiempos improductivos , eliminando movimientos innecesarios de esa manera beneficiando a la empresa y al trabajador.

Pues viendo los resultados que se obtuvo con la implementación de métodos se recomienda que la Mueblería Sara continúe con esta aplicación, ya que ahora teniendo formatos y conocimiento del tiempo estándar por actividad tengan un control se sus tiempos y midan si el tiempo estándar varia ello será un indicador de que está ocurriendo un problema , y será más fácil de detectar el problema y será la única manera más económica de que se puedan auto controlarse y no salirse de los parámetros ya establecidos , mientras esos resultados sean positivos se recomienda seguir actualizándose , implementando nuevas herramientas de ingeniería para seguir mejorando , para poder estar al mismo nivel de la competencia que siempre están implementando nuevas herramientas , para mejorar sus productividades y minimizar costos la cual es el objetivo de la mayoría de las empresas.

Se recomienda que siempre en un área de producción se implemente un diagrama de recorrido, DOP, DAP, las señalizaciones , para tener conocimiento sobre todo el proceso productivo y tener también conocimiento de toda la secuencia de cada operación , con ello eliminar movimientos , recorridos innecesarios que no generan valor , detectar los cuellos de botellas , para poder optimizar estos movimientos en todas las operaciones posibles y también ubicar a los operarios por su capacidad para que asi se sientan cómodo y solo disminuya lo mínimo su ritmo de trabajo

VII. Referencia bibliográfica

- ALZATE, Nathaly y SANCHEZ, Julian. Ç estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tío “clásico de dama “en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (ingenieros industriales) .Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de ingeniería industrial Pereira ,2013. Disponible http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/4017/1/658542A478.pdf
- BEJARANO García , Manuela : Estudio del impacto generado sobre la cadena de valor a partir del diseño de una propuesta para la gestión del mantenimiento preventivo en la cantera salitre blanco de Aguilar construcciones S.A. Tesis (ingeniero industrial).Bogotá :Pontifica universidad Javeriana Facultad de ingeniería Industrial Departamento de procesos productivos , 2009. Disponible en http://biblioteca.itson.mx/dac_new/tesis/240_javier_rodriguez.pdf
- CASO, Alfredo. Técnicas de medición de trabajo {en línea} 2ª.ed. España: Fundación confemetal. , 2010 {fecha de consulta: 5 de junio del 2016} Disponible en:https://books.google.com.pe/books?id=18TmMdosLp4C&pg=PA14&dq=estudio+del+trabajo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjghoPuz93MAhVE8CYKHfIRCP0Q6AEIOzAE#v=onepage&q=estudio%20del%20trabajo&f=false

  ISBN13: 978-84-96169-89-8
- CUARTAS, Steven. Estandarización de los procesos de producción en la empresa construcciones cuartas. Tesis de titulación (Ingeniero industrial). Santiago de Cali. Departamento de sistemas de producción, programas ingeniería industrial, 2012. 17,18 pp.
- GARCIA, Roberto. Estudio del trabajo ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2ª.Ed.Mc Graw Hill: México ,2005. 9, 19,30, 45,209 pp.

  ISBN: 970-10-4657-9
- GONZALES, Eliana. Propuesta de mejoramiento de los procesos productivos de la empresa servioptica. Tesis de titulación. Bogotá. Pontifica

universidad javeriana, facultad de ingeniería; carrera de ingeniería industrial ,2004.

- GRIMALDO, Gloria, SILVA, Julián, FONSECA, Diego y MOLINA, Jairo. Análisis de métodos y tiempos: Empresa Textil stand deportivo. 102,103 pp.

- HENRIQUEZ, Diego y LINFA, Roberto. Diseño de mejoras para los procesos de producción y manejo de materiales en una fábrica de muebles para el hogar ubicada en el área metropolitana de caracas. Tesis (ingeniero industrial). Santiago: Universidad Católica Andres Bello, 2014.

- IBAÑES, José Roig. El estudio de los puestos de trabajo, la valoración de tareas y la valoración del personal: Ediciones Días de Santos, 1996. P. 4.

- KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo.4ta. Ed.Organizacion internacional del trabajo: Ginebra ,1996. 9, 19, 157,314 pp.

  ISBN: 92-2-307108-9

- MARTINEZ, Rocío. Propuesta de mejoramiento de un centro de distribución Retail. a través de la distribución en planta y el rediseño de los procesos operativos de recepción, almacenamiento, alistamiento y despacho. TESIS (Ingeniero industrial).Bogotá: Pontifica Universidad Javeriana, Facultad de ingeniería, Departamento de procesos productivos carrera de ingeniería industrial, Colombia, 2009.

  Disponible en http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis333.pdf

- NIEBEL, Bejamin y FREIVALDS, Andris (2014) Ingeniería industrial de Niebel Métodos, estándares y diseño del trabajo 13ª edición McGRAW. México

  ISBN: 978-607-15-1154-6

- ORTIZ, David y VILLAREAL,Jhon análisis y mejora de los procesos de la línea de muebles tapizados para la empresa Maxi muebles. Tesis de

titulación. Bucaramanga. Universidad de Santander. Facultad de ingenierías físicas-mecánicas, escuela de estudios industriales y empresariales

- RAMIRES Anayeli. Estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporador. Tesis (técnico superior universitario en procesos de producción). México: Universidad tecnológica de Querétaro, 2010. Disponible en http://www.uteq.edu.mx/tesis/procesos/0500000257.pdf
- RODRIGUEZ, Coronado. Determinación del tiempo estándar para la actualización de las ayudas visuales en una línea de producción de una empresa manufacturera. Tesis (ingeniero industrial y de sistemas). Instituto Tecnológico de sonora. México, 2008.4, 5, 6,7 pp.
- ULCO, Claudia .Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print. Tesis (ingeniero industrial). Trujillo-Perú. Facultad de ingeniería, escuela profesional de ingeniería industrial, 2015. 18, 19,152 pp.

Anexos

Anexo 1: Formato de métodos

MUEBLERIA SARA E.I.R.L	**DIAGRAMA ANALITICO DE OPERACIÓN**				
			Actual	**Propuesto**	**Economía**
	⬮	Operación			
Diagrama núm. hoja núm. de	➡	Transporte			
	D	Espera			
Objeto:	▮	Inspección			
Actividad:	▽	Almacén			
	Distancia (m)				
Método: Actual	**Factor de concesión**				
	Tiempo (min- hombre				
Lugar: Área de producción		**costo**			
Operario(s):	**Mano de obra**				
Compuesto por: Silvio Salinas Ramos					
Aprobado por: Jhon Quispe Salinas	**Material**		Madera cumala		

Descripción	Distancia (en centímetros)	Tiempo (en minutos)	Símbolos					Observaciones
			⬬	➡	D	■	▽	
TOTAL								

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Formato de recolección de tiempos

Hoja de observaciones para el Estudio Tiempo														
Identificación del Proceso	Toma de tiempos en la sub-área de cortado										Fecha:			
Hora inicial:	Operador:						Sub área:				Tiempo de actividad:			
Hora final:	Observador:						Tipo de cronometraje:							
Descripción de las operaciones	CICLOS										Resumen			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	∑T	Tp	Fc	TN
Observación	Detalles								Incidencias		Nº de ciclos	TIEMPO NORMAL TOTAL		
	∑T	Sumatoria lo tiempos observados				Fc	Factor de concesión					SUPLEMENTOS		
	Tp	Promedio de los tiempos de observación				TN	Tiempo Normal					TIEMPO ESTANDAR		

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3: Formato de recolección diaria de la utilización de la madera

MUEBLERIA SARA E.I.R.L	MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD DIARIA DEL AREA DE PRODUCCION	cód..	
		pág..	
		revisado por	

AREA:		LINEA :		

DESCRIPCION									
Fecha	cód. de producción	Tiempo estándar	Modelo de mueble	Dimensiones	Muebles planificado	Productos logrados	Eficacia	Responsable	Observación

Elaborador por

Vº Bº Jefatura

Anexo 4: Formato de control de utilización diaria de todo el material

MUEBLERIA SARA E.I.R.L	CONTROL DIARIO DE UTILIZACION DE MATERIAL	cód..	
		pág..	
		Revisado por	

AREA:		LINEA :		TIPO DE MADERA	

DESCRIPCION										
Fecha	Disponibilidad diaria de madera pie^2	Utilización real de Madera Pie^2	Merma de madera	Eficiencia diaria	Corredores unid.	Tornillo unid.	Laca (L)	Pegamento (L)	Responsable	Observación

Elaborador por

Vº Bº Jefatura

Anexo 5: Resumen total de los tiempos antes de la implementación por cada línea del 22 de febrero al 28 de marzo

Línea de cortado

RESUMEN TOTAL DE LOS TIEMPOS POR ACTIVIDAD																																			
Identificación del Proceso	Toma de tiempos en al sub - área de canteado																															Fecha:		22/02/2017	
Hora inicial:	FECHA																															Tiempo de actividad: anterior			
Hora final:																																			
Descripción de las operaciones	22/02/2017	23/02/2017	24/02/2017	25/02/2017	27/02/2017	28/02/2017	01/03/2017	02/03/2017	03/03/2017	04/03/2017	06/03/2017	07/03/2017	08/03/2017	09/03/2017	10/03/2017	11/03/2017	13/03/2017	14/03/2017	15/03/2017	16/03/2017	17/03/2017	18/03/2017	20/03/2017	21/03/2017	22/03/2017	23/03/2017	24/03/2017	25/03/2017	27/03/2017	28/03/2017	Resumen			
																															∑T	Tp	Fc	TN
traslado a la maquina del Tupi	0:00:32	0:00:31	0:00:29	0:00:29	0:00:31	0:00:33	0:00:31	0:00:31	0:00:29	0:00:31	0:00:33	0:00:32	0:00:30	0:00:27	0:00:24	0:00:30	0:00:29	0:00:30	0:00:31	0:00:31	0:00:32	0:00:31	0:00:29	0:00:29	0:00:31	0:00:33	0:00:31	0:00:31	0:00:29	0:00:31	0:15:11	0:00:30	1,17	0:00:36
hacer la moldura de cómoda	0:14:34	0:14:33	0:14:32	0:14:33	0:14:36	0:14:27	0:14:29	0:14:32	0:14:31	0:14:33	0:14:30	0:14:33	0:14:30	0:14:32	0:14:33	0:14:30	0:14:31	0:14:32	0:14:33	0:14:30	0:14:29	0:14:34	0:14:33	0:14:34	0:14:36	0:14:27	0:14:29	0:14:32	0:14:31	0:14:33	7:15:52	0:14:32	1,17	0:17:00
Traslado a sierra de cinta	0:01:45	0:01:47	0:01:49	0:01:51	0:01:53	0:01:55	0:01:57	0:01:59	0:02:01	0:02:03	0:02:05	0:02:07	0:02:09	0:02:11	0:02:13	0:02:15	0:02:17	0:02:19	0:02:21	0:02:23	0:02:25	0:02:27	0:02:29	0:02:31	0:02:33	0:02:35	0:02:37	0:02:39	0:02:41	0:02:43	1:07:00	0:02:14	1,17	0:02:37
corte de acuerdo al diseño	0:07:45	0:07:42	0:07:40	0:07:43	0:07:41	0:07:46	0:07:44	0:07:41	0:07:45	0:07:39	0:07:45	0:07:42	0:07:40	0:07:43	0:07:41	0:07:46	0:07:44	0:07:41	0:07:45	0:07:39	0:07:45	0:07:42	0:07:40	0:07:43	0:07:42	0:07:43	0:07:40	0:07:41	0:07:41	0:07:41	3:51:10	0:07:42	1,17	0:09:01
Traslado a la lijadora	0:00:19	0:00:21	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:19	0:00:22	0:00:19	0:00:21	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:19	0:00:22	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:00:22	0:00:23	0:00:20	0:00:21	0:00:22	0:10:10	0:00:20	1,17	0:00:24
Lijado de la madera en lijadora de disco	0:05:43	0:05:44	0:05:40	0:05:43	0:05:41	0:05:39	0:05:39	0:05:42	0:05:43	0:05:42	0:05:43	0:05:44	0:05:40	0:05:43	0:05:41	0:05:39	0:05:39	0:05:42	0:05:43	0:05:42	0:05:42	0:05:40	0:05:44	0:05:45	0,008519	0:05:37	0:05:42	0:05:42	0:05:43	0:05:42	2:57:25	0:05:55	1,17	0:06:55
traslado a la lijadora de mesa	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:17	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:18	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:17	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:18	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:17	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:18	0:07:57	0:00:16	1,17	0:00:19
Lijado Grueso	0:06:56	0:06:52	0:06:51	0:06:49	0:06:53	0:06:53	0:06:55	0:06:52	0:06:49	0:06:51	0:06:55	0:06:53	0:06:50	0:06:58	0:06:55	0:06:58	0:06:55	0:06:55	0:06:56	0:06:54	0:06:56	0:06:52	0:06:51	0:06:49	0:06:53	0:06:53	0:06:55	0:06:52	0:06:49	0:06:51	3:26:31	0:06:53	1,17	0:08:03
Lijado medio	0:08:04	0:08:03	0:08:03	0:08:04	0:08:04	0:08:04	0:08:04	0:08:04	0:08:40	0:08:43	0:08:44	0:08:44	0:08:45	0:08:43	0:08:46	0:08:47	0:08:45	0:08:42	0:08:47	0:08:46	0:08:43	0:08:38	0:08:39	0:08:45	0:08:45	0:08:43	0:08:41	0:08:44	0:08:45	0:08:43	4:16:28	0:08:33	1,17	0:10:00
Revisión de las medidas y acabados	0:05:10	0:05:11	0:05:09	0:05:09	0:05:10	0:05:12	0:05:12	0:05:13	0:05:02	0:05:15	0:05:10	0:05:13	0:05:14	0:05:11	0:05:13	0:05:15	0:05:12	0:05:15	0:05:13	0:05:18	0:05:10	0:05:11	0:05:09	0:05:09	0:05:10	0:05:12	0:05:12	0:05:13	0:05:12	0:05:15	2:35:50	0:05:12	1,17	0:06:05
Traslado al área de armado	0:00:36	0:00:34	0:00:33	0:00:34	0:00:35	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:32	0:00:32	0:00:35	0:00:31	0:00:34	0:00:36	0:00:32	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:34	0:00:36	0:00:34	0:00:33	0:00:34	0:00:35	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:32	0:16:19	0:00:33	1,17	0:00:38

Observación	Detalles				Operadores: Miguel Flores Y Edson Benitez	Sub área: canteado	Tipo de cronometraje: vuelta a cero	Incidencias	Nº de ciclos		
	∑T	Sumatoria lo tiempos observados	Fc	Factor de concesión						TIEMPO NORMAL TOTAL	1:01:37
										SUPLEMENTOS	20%
	Tp	Promedio de los tiempos de observaciónTN		Tiempo Normal					30	TIEMPO ESTANDAR	1:13:56

Línea de Canteado

RESUMEN TOTAL DE LOS TIEMPOS POR ACTIVIDAD																																			
Identificación del Proceso	Toma de tiempos en al sub - área de canteado																															Fecha:		22/02/2017	
Hora inicial:	FECHA																															Tiempo de actividad: anterior			
Hora final:																																			
Descripción de las operaciones	22/02/2017	23/02/2017	24/02/2017	25/02/2017	27/02/2017	28/02/2017	01/03/2017	02/03/2017	03/03/2017	04/03/2017	06/03/2017	07/03/2017	08/03/2017	09/03/2017	10/03/2017	11/03/2017	13/03/2017	14/03/2017	15/03/2017	16/03/2017	17/03/2017	18/03/2017	20/03/2017	21/03/2017	22/03/2017	23/03/2017	24/03/2017	25/03/2017	27/03/2017	28/03/2017	Resumen			
																															∑T	Tp	Fc	TN
traslado a la maquina del Tupi	0:00:32	0:00:31	0:00:29	0:00:29	0:00:31	0:00:33	0:00:31	0:00:31	0:00:29	0:00:31	0:00:33	0:00:32	0:00:30	0:00:27	0:00:24	0:00:30	0:00:29	0:00:30	0:00:31	0:00:31	0:00:32	0:00:31	0:00:29	0:00:29	0:00:31	0:00:33	0:00:31	0:00:31	0:00:29	0:00:31	0:15:11	0:00:30	1,17	0:00:36
hacer la moldura de cómoda	0:14:34	0:14:33	0:14:32	0:14:33	0:14:36	0:14:27	0:14:29	0:14:32	0:14:31	0:14:33	0:14:30	0:14:33	0:14:30	0:14:32	0:14:33	0:14:30	0:14:31	0:14:32	0:14:33	0:14:30	0:14:29	0:14:34	0:14:33	0:14:34	0:14:36	0:14:27	0:14:29	0:14:32	0:14:31	0:14:33	7:15:52	0:14:32	1,17	0:17:00
Traslado a sierra de cinta	0:01:45	0:01:47	0:01:49	0:01:51	0:01:53	0:01:55	0:01:57	0:01:59	0:02:01	0:02:03	0:02:05	0:02:07	0:02:09	0:02:11	0:02:13	0:02:15	0:02:17	0:02:19	0:02:21	0:02:23	0:02:25	0:02:27	0:02:29	0:02:31	0:02:33	0:02:35	0:02:37	0:02:39	0:02:41	0:02:43	1:07:00	0:02:14	1,17	0:02:37
corte de acuerdo al diseño	0:07:45	0:07:42	0:07:40	0:07:43	0:07:41	0:07:46	0:07:44	0:07:41	0:07:45	0:07:39	0:07:45	0:07:42	0:07:40	0:07:43	0:07:41	0:07:46	0:07:44	0:07:41	0:07:45	0:07:39	0:07:45	0:07:42	0:07:40	0:07:43	0:07:42	0:07:43	0:07:40	0:07:41	0:07:41	0:07:41	3:51:10	0:07:42	1,17	0:09:01
Traslado a la lijadora	0:00:19	0:00:21	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:19	0:00:22	0:00:19	0:00:21	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:19	0:00:22	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:00:22	0:00:23	0:00:20	0:00:21	0:00:22	0:10:10	0:00:20	1,17	0:00:24
Lijado de la madera en lijadora de disco	0:05:43	0:05:44	0:05:40	0:05:43	0:05:41	0:05:39	0:05:39	0:05:42	0:05:43	0:05:42	0:05:43	0:05:44	0:05:40	0:05:43	0:05:41	0:05:39	0:05:39	0:05:42	0:05:43	0:05:42	0:05:42	0:05:40	0:05:44	0:05:45	0,008519	0:05:37	0:05:42	0:05:42	0:05:43	0:05:42	2:57:25	0:05:55	1,17	0:06:55
traslado a la lijadora de mesa	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:17	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:18	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:17	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:18	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:17	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:18	0:07:57	0:00:16	1,17	0:00:19
Lijado Grueso	0:06:56	0:06:52	0:06:51	0:06:49	0:06:53	0:06:53	0:06:55	0:06:52	0:06:49	0:06:51	0:06:55	0:06:53	0:06:50	0:06:58	0:06:55	0:06:58	0:06:55	0:06:55	0:06:56	0:06:54	0:06:56	0:06:52	0:06:51	0:06:49	0:06:53	0:06:53	0:06:55	0:06:52	0:06:49	0:06:51	3:26:31	0:06:53	1,17	0:08:03
Lijado medio	0:08:04	0:08:03	0:08:03	0:08:04	0:08:04	0:08:04	0:08:04	0:08:04	0:08:40	0:08:43	0:08:44	0:08:44	0:08:45	0:08:43	0:08:46	0:08:47	0:08:45	0:08:42	0:08:47	0:08:46	0:08:43	0:08:38	0:08:39	0:08:45	0:08:45	0:08:43	0:08:41	0:08:44	0:08:45	0:08:43	4:16:28	0:08:33	1,17	0:10:00
Revisión de las medidas y acabados	0:05:10	0:05:11	0:05:09	0:05:09	0:05:10	0:05:12	0:05:12	0:05:13	0:05:02	0:05:15	0:05:10	0:05:13	0:05:14	0:05:11	0:05:13	0:05:15	0:05:12	0:05:15	0:05:13	0:05:18	0:05:10	0:05:11	0:05:09	0:05:09	0:05:10	0:05:12	0:05:12	0:05:13	0:05:12	0:05:15	2:35:50	0:05:12	1,17	0:06:05
Traslado al área de armado	0:00:36	0:00:34	0:00:33	0:00:34	0:00:35	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:32	0:00:32	0:00:35	0:00:31	0:00:34	0:00:36	0:00:32	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:34	0:00:36	0:00:34	0:00:33	0:00:34	0:00:35	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:32	0:16:19	0:00:33	1,17	0:00:38

Observación	Detalles				Operadores: Miguel Flores Y Edson Benitez	Sub área: canteado	Tipo de cronometraje: vuelta a cero	Incidencias	Nº de ciclos		
	∑T	Sumatoria lo tiempos observados	Fc	Factor de concesión						TIEMPO NORMAL TOTAL	1:01:37
										SUPLEMENTOS	20%
	Tp	Promedio de los tiempos de observaciónTN		Tiempo Normal					30	TIEMPO ESTANDAR	1:13:56

Línea de Cortado

RESUMEN TOTAL DE LOS TIEMPOS POR ACTIVIDAD																																			
Identificación del Proceso	Toma de tiempos en la sub-área de Armado																																Fecha:	22/02/2017	
Hora inicial:	FECHA																																Tiempo de actividad: anterior		
Hora final:																																			
Descripción de las operaciones	23/02/2017	23/02/2017	24/02/2017	25/02/2017	27/02/2017	28/02/2017	01/03/2017	02/03/2017	03/03/2017	04/03/2017	06/03/2017	07/03/2017	08/03/2017	09/03/2017	10/03/2017	11/03/2017	13/03/2017	14/03/2017	15/03/2017	16/03/2017	17/03/2017	18/03/2017	20/03/2017	21/03/2017	22/03/2017	23/03/2017	24/03/2017	25/03/2017	27/03/2017	28/03/2017	Resumen			
																															∑ T	TPI	Fc	TN
Unión de las caras del cajón	0:08:35	0:08:32	0:08:31	0:08:30	0:08:29	0:08:32	0:08:36	0:08:33	0:08:35	0:08:31	0:08:33	0:08:32	0:08:34	0:08:29	0:08:31	0:08:33	0:08:32	0:08:31	0:08:30	0:08:33	0:08:33	0:08:32	0:08:34	0:08:29	0:08:31	0:08:33	0:08:32	0:08:31	0:08:30	0:08:33	4:16:00	0:08:32	1,21	0:10:20
Armado del esqueleto de la cómoda	0:18:11	0:18:15	0:18:11	0:18:13	0:18:10	0:18:10	0:18:12	0:18:11	0:18:11	0:18:29	0:18:11	0:18:15	0:18:11	0:18:13	0:18:10	0:18:10	0:18:12	0:18:11	0:18:11	0:18:29	0:18:11	0:18:15	0:18:11	0:18:13	0:18:10	0:18:10	0:18:12	0:18:11	0:18:11	0:18:29	9:06:39	0:18:13	1,21	0:22:03
Puesta de los corredores para los cajones	0:06:29	0:06:29	0:06:31	0:06:35	0:06:34	0:06:32	0:06:35	0:06:33	0:06:31	0:06:31	0:06:24	0:06:31	0:06:32	0:06:33	0:06:31	0:06:34	0:06:31	0:06:30	0:06:32	0:06:32	0:06:24	0:06:31	0:06:32	0:06:33	0:06:31	0:06:34	0:06:31	0:06:30	0:06:32	0:06:32	3:15:40	0:06:31	1,21	0:07:54
Unión y pegado caras de la cómoda	0:21:43	0:21:44	0:21:39	0:21:45	0:21:41	0:21:38	0:21:43	0:21:40	0:21:41	0:21:45	0:21:43	0:21:44	0:21:39	0:21:45	0:21:41	0:21:38	0:21:43	0:21:40	0:21:41	0:21:45	0:21:43	0:21:44	0:21:39	0:21:45	0:21:41	0:21:38	0:21:43	0:21:40	0:21:41	0:21:45	10:50:57	0:21:42	1,21	0:26:15
Verificación	0:03:09	0:03:08	0:03:07	0:03:01	0:03:02	0:03:02	0:03:05	0:03:01	0:03:04	0:03:01	0:03:04	0:03:04	0:03:05	0:03:03	0:03:04	0:03:02	0:03:05	0:03:01	0:03:04	0:03:01	0:03:04	0:03:04	0:03:05	0:03:03	0:03:04	0:03:02	0:03:05	0:03:01	0:03:04	0:03:01	1:31:46	0:03:04	1,21	0:03:42
Lijado fino de los cajones y de la estructura total de la cómoda	0:07:19	0:07:18	0:07:21	0:07:18	0:07:21	0:07:22	0:07:23	0:07:20	0:07:19	0:07:21	0:07:19	0:07:18	0:07:21	0:07:18	0:07:21	0:07:22	0:07:23	0:07:20	0:07:19	0:07:21	0:07:19	0:07:18	0:07:21	0:07:18	0:07:21	0:07:22	0:07:23	0:07:20	0:07:19	0:07:21	3:40:06	0:07:20	1,21	0:08:53
Limpiado total del polvo	0:03:05	0:03:14	0:03:09	0:03:07	0:03:11	0:03:13	0:03:09	0:03:11	0:03:11	0:03:11	0:03:05	0:03:14	0:03:09	0:03:07	0:03:11	0:03:13	0:03:09	0:03:11	0:03:11	0:03:11	0:03:05	0:03:14	0:03:09	0:03:07	0:03:11	0:03:13	0:03:09	0:03:11	0:03:11	0:03:11	1:35:03	0:03:10	1,21	0:03:50
Insertado de los cajones	0:02:45	0:02:45	0:02:51	0:02:51	0:02:51	0:02:49	0:02:53	0:02:54	0:02:41	0:02:40	0:02:41	0:02:40	0:02:49	0:02:48	0:02:48	0:02:45	0:02:50	0:02:51	0:02:41	0:02:40	0:02:41	0:02:40	0:02:49	0:02:48	0:02:48	0:02:45	0:02:50	0:02:51	0:02:41	0:02:40	1:23:06	0:02:46	1,21	0:03:21
Laqueado	0:14:16	0:14:11	0:14:09	0:14:16	0:14:08	0:14:02	0:14:10	0:14:18	0:14:19	0:14:12	0:14:16	0:14:11	0:14:09	0:14:16	0:14:03	0:14:06	0:14:15	0:14:12	0:14:13	0:14:13	0:14:16	0:14:11	0:14:09	0:14:16	0:14:03	0:14:06	0:14:15	0:14:12	0:14:13	0:14:13	7:05:49	0:14:12	1,21	0:17:10
Secado	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	12:30:00	0:25:00	1,21	0:30:15

Observación	Detalles				Operador: Pedro Capcha y Eduardo Valencia	Sub área: Armado	Tipo de cronometraje: vuelta a cero	Incidencias	Nº de ciclos		
	∑ T	Sumatoria lo tiempos observados	Fc	Factor de concesión						TIEMPO NORMAL TOTAL	2:13:43
										SUPLEMENTOS	20%
	Tp	Promedio de los tiempos de observaciónTN		Tiempo Normal					30	TIEMPO ESTANDAR	2:40:27

Anexo 6: Resumen total de los tiempos antes de la implementación por cada línea del 29 de marzo al 2 de mayo**.**

Línea de Cortado

RESUMEN TOTAL DE LOS TIEMPOS POR ACTIVIDAD																																				
Identificación del Proceso	Toma de tiempos en la sub-área de cortado																																Fecha:		22/02/2017	
Hora inicial: 8:00	FECHA																																Tiempo de actividad: Mejorado			
Hora final:																																	Resumen			
Descripción de las operaciones	29/03/2017	30/03/2017	31/03/2017	01/04/2017	03/04/2017	04/04/2017	05/04/2017	06/04/2017	07/04/2017	08/04/2017	10/04/2017	11/04/2017	12/04/2017	13/04/2017	14/04/2017	15/04/2017	17/04/2017	18/04/2017	19/04/2017	20/04/2017	21/04/2017	22/04/2017	24/04/2017	25/04/2017	26/04/2017	27/04/2017	28/04/2017	29/04/2017	01/05/2017	02/05/2017	∑T	Tp	Fc	TN
Verificación de la madera	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:00	0:02:04	0:02:45	0:02:05	0:02:05	0:02:06	0:02:07	0:02:03	0:02:03	0:02:05	1:01:23	0:02:03	1,22	0:02:30
Medición de la madera	0:03:20	0:03:14	0:03:23	0:03:05	0:03:10	0:03:01	0:03:02	0:03:20	0:03:14	0:03:23	0:03:45	0:03:34	0:03:32	0:03:21	0:03:19	0:03:06	0:03:02	0:03:03	0:03:00	0:03:02	0:03:45	0:03:34	0:03:32	0:03:21	0:03:19	0:03:06	0:03:02	0:03:03	0:03:00	0:03:02	1:37:40	0:03:15	1,22	0:03:58
Traslado a la maquina circular básico	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:02:01	0:00:04	1,22	0:00:05
Calibración del circular básico	0:02:19	0:02:17	0:02:17	0:02:19	0:02:17	0:02:17	0:02:19	0:02:17	0:02:17	0:02:19	0:02:17	0:02:17	0:02:19	0:02:17	0:02:17	0:02:19	0:02:17	0:02:17	0:02:19	0:02:17	0:02:17	0:02:19	0:02:17	0:02:17	0:02:19	0:02:17	0:02:17	0:02:19	0:02:17	0:02:17	1:08:50	0:02:18	1,22	0:02:48
corte de la madera	0:14:00	0:14:00	0:13:45	0:14:49	0:14:48	0:14:44	0:14:43	0:14:46	0:14:49	0:00:30	0:14:00	0:14:00	0:14:00	0:14:00	0:14:48	0:13:44	0:13:43	0:13:46	0:14:00	0:00:30	0:14:47	0:14:39	0:14:45	0:14:49	0:14:48	0:14:44	0:14:43	0:14:46	0:14:49	0:00:30	6:30:45	0:13:01	1,22	0:15:53
Verificación del corte	0:02:09	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:10	0:00:10	0:00:14	0:00:11	0:00:12	0:00:11	0:02:09	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:10	0:00:10	0:00:14	0:00:11	0:00:12	0:00:11	0:02:09	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:10	0:00:10	0:00:14	0:00:11	0:00:12	0:00:11	0:11:36	0:00:23	1,22	0:00:28
Traslado a la maquina Desbrozadora	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:10	0:00:10	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:10	0:00:11	0:00:12	0:00:04	0:00:07	0:00:08	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:07	0:00:08	0:00:06	0:00:04	0:03:32	0:00:07	1,22	0:00:09
Calibración de la desbrozadora	0:02:32	0:02:34	0:02:36	0:02:38	0:02:40	0:02:42	0:02:44	0:02:46	0:02:48	0:02:50	0:02:52	0:02:54	0:02:56	0:02:58	0:03:00	0:03:02	0:03:04	0:03:06	0:03:08	0:03:10	0:03:12	0:03:14	0:03:16	0:03:18	0:03:20	0:03:22	0:03:24	0:03:26	0:03:28	0:03:30	1:30:30	0:03:01	1,22	0:03:41
Desbrozado de la madera	0:12:52	0:12:49	0:12:46	0:12:43	0:12:40	0:12:37	0:12:34	0:12:31	0:12:28	0:12:25	0:12:22	0:12:19	0:12:16	0:12:13	0:12:10	0:12:07	0:12:04	0:12:01	0:11:58	0:11:55	0:11:52	0:11:49	0:11:46	0:11:43	0:11:40	0:11:37	0:11:34	0:11:31	0:11:28	0:11:25	6:04:15	0:12:08	1,22	0:14:49
Transporte a la Garlopa	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:03	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:04	0:00:03	0:01:44	0:00:03	1,22	0:00:04
calibrar la garlopa	0:02:22	0:02:26	0:02:11	0:02:23	0:02:22	0:02:26	0:02:11	0:02:23	0:02:22	0:02:26	0:02:11	0:02:23	0:02:22	0:02:26	0:02:11	0:02:23	0:02:22	0:02:26	0:02:11	0:02:23	0:02:22	0:02:26	0:02:11	0:02:23	0:02:22	0:02:26	0:02:11	0:02:23	0:02:22	0:02:26	1:10:22	0:02:21	1,22	0:02:52
Canteado de la madera	0:09:00	0:08:00	0:09:00	0:09:00	0:08:00	0:09:00	0:09:00	0:08:00	0:09:00	0:09:00	0:08:00	0:09:00	0:09:00	0:08:00	0:09:00	0:09:00	0:08:00	0:09:00	0:09:00	0:08:00	0:09:00	0:09:00	0:08:00	0:09:00	0:09:00	0:08:00	0:09:00	0:09:00	0:08:00	0:09:00	4:20:00	0:08:40	1,22	0:10:34
Transporte al radial telescópica	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:25	0:00:23	0:00:22	0:00:21	0:00:23	0:00:22	0:00:20	0:00:21	0:00:22	0:00:24	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:02	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:05:25	0:00:11	1,22	0:00:13
Estandarizar la medida	0:05:48	0:05:41	0:05:37	0:05:37	0:05:32	0:05:41	0:05:41	0:05:40	0:05:42	0:05:42	0:05:48	0:05:41	0:05:37	0:05:37	0:05:32	0:05:41	0:05:41	0:05:40	0:05:42	0:05:42	0:05:48	0:05:41	0:05:37	0:05:37	0:05:32	0:05:41	0:05:41	0:05:40	0:05:42	0:05:42	2:50:03	0:05:40	1,22	0:06:55
Observación	Detalles										Operador: José capcha y Eduardo córdoba						Sub área: cortado				Tipo de cronometraje: vuelta a cero					Incidencias			Nº de ciclos	TIEMPO NORMAL TOTAL			1:04:59
	∑T	Sumatoria lo tiempos observados				Fc	Factor de concesión																								SUPLEMENTOS			20%
	Tp	Promedio de los tiempos de observaciónTN					Tiempo Normal																						30	TIEMPO ESTANDAR			1:17:59

Línea de canteado

RESUMEN TOTAL DE LOS TIEMPOS POR ACTIVIDAD																																			
Identificación del Proceso	Toma de tiempos en la sub-área de Canteado																														Fecha:		22/02/2017	
Hora inicial:	FECHA																														Tiempo de actividad: Mejorado			
Hora final:																															Resumen			
Descripción de las operaciones	29/03/2017	30/03/2017	31/03/2017	01/04/2017	03/04/2017	04/04/2017	05/04/2017	06/04/2017	07/04/2017	08/04/2017	10/04/2017	11/04/2017	12/04/2017	13/04/2017	14/04/2017	15/04/2017	17/04/2017	18/04/2017	19/04/2017	20/04/2017	21/04/2017	22/04/2017	24/04/2017	25/04/2017	26/04/2017	27/04/2017	28/04/2017	29/04/2017	01/05/2017	02/05/2017	∑T	Tp	Fc	TN
traslado a la maquina del Tupi	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:07	0:00:04	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:07	0:00:04	0:00:05	0:00:03	0:00:09	0:00:09	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:05	0:00:09	0:00:05	0:02:43	0:00:05	1,17	0:00:06
hacer la moldura de cómoda	0:11:34	0:11:33	0:11:32	0:11:31	0:11:30	0:11:29	0:11:28	0:11:27	0:11:26	0:11:25	0:11:24	0:11:23	0:11:22	0:11:21	0:11:20	0:11:19	0:11:18	0:11:17	0:11:16	0:11:15	0:11:14	0:11:13	0:11:12	0:11:11	0:11:10	0:11:09	0:11:08	0:11:07	0:11:06	0:11:05	5:39:45	0:11:20	1,17	0:13:15
Traslado a sierra de cinta	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:45	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:45	0:00:45	0:00:47	0:00:42	0:00:43	0:00:41	0:00:41	0:00:40	0:00:42	0:00:40	0:00:41	0:09:48	0:00:20	1,17	0:00:23
corte de acuerdo al diseño	0:05:45	0:07:42	0:07:40	0:07:43	0:07:41	0:07:46	0:07:44	0:07:41	0:07:45	0:07:39	0:07:45	0:07:42	0:07:40	0:07:43	0:07:41	0:07:46	0:07:44	0:07:41	0:07:45	0:07:39	0:07:45	0:07:42	0:07:40	0:07:43	0:07:41	0:07:46	0:07:44	0:07:41	0:07:45	0:07:39	3:49:18	0:07:39	1,17	0:08:57
Traslado a la lijadora	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:09	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:09	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:09	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:04	0:02:30	0:00:05	1,17	0:00:06
Lijado de la madera en lijadora de disco	0:05:43	0:05:44	0:05:40	0:05:43	0:05:41	0:05:39	0:05:39	0:05:42	0:05:43	0:05:42	0:05:43	0:05:44	0:05:40	0:05:43	0:05:41	0:05:39	0:05:39	0:05:42	0:05:43	0:05:42	0:05:43	0:05:44	0:05:40	0:05:43	0:05:41	0:05:39	0:05:39	0:05:42	0:05:43	0:05:42	2:50:48	0:05:42	1,17	0:06:40
traslado a la lijadora de mesa	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:17	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:18	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:04:23	0:00:09	1,17	0:00:10
Lijado Grueso	0:05:56	0:04:52	0:04:51	0:06:00	0:06:00	0:06:00	0:06:01	0:06:02	0:06:03	0:06:03	0:06:56	0:06:52	0:06:51	0:06:49	0:06:53	0:06:53	0:06:55	0:06:52	0:06:49	0:06:51	0:06:56	0:06:52	0:06:51	0:06:49	0:06:53	0:06:53	0:06:55	0:06:52	0:06:49	0:06:51	3:15:10	0:06:30	1,17	0:07:37
Lijado medio	0:06:43	0:06:38	0:06:39	0:06:45	0:06:43	0:06:38	0:06:39	0:06:45	0:06:43	0:06:38	0:06:39	0:06:45	0:06:43	0:06:38	0:06:39	0:06:45	0:06:43	0:06:38	0:06:39	0:06:45	0:06:43	0:06:38	0:06:39	0:06:45	0:06:43	0:06:38	0:06:39	0:06:45	0:06:43	0:06:38	3:20:36	0:06:41	1,17	0:07:49
Revisión de las medidas y acabados	0:05:10	0:05:11	0:05:09	0:05:09	0:05:10	0:05:12	0:05:12	0:05:13	0:05:12	0:05:15	0:05:10	0:05:11	0:05:09	0:05:09	0:05:10	0:05:12	0:05:12	0:05:13	0:05:12	0:05:15	0:05:10	0:05:11	0:05:09	0:05:09	0:05:10	0:05:12	0:05:12	0:05:13	0:05:12	0:05:15	2:35:39	0:05:11	1,17	0:06:04
Traslado al área de armado	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:36	0:00:34	0:00:33	0:00:34	0:00:35	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:32	0:00:06	0:00:06	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:06	0:00:06	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:07:27	0:00:15	1,17	0:00:17

Observación	Detalles				Operador: Miguel Flores y Edson Benitez	Sub área: Canteado	Tipo de cronometraje: vuelta a cero	Incidencias	Nº de ciclos		
	∑T	Sumatoria lo tiempos observados	Fc	Factor de concesión						TIEMPO NORMAL TOTAL	0:51:24
										SUPLEMENTOS	20%
	Tp	Promedio de los tiempos de observaciónTN		Tiempo Normal					30	TIEMPO ESTANDAR	1:01:41

Línea de Armado

RESUMEN TOTAL DE LOS TIEMPOS POR ACTIVIDAD																																				
Identificación del Proceso	Toma de tiempos en la sub-área de Armado																																	Fecha:		22/02/2017
Hora inicial:	FECHA																																	Tiempo de actividad: Mejorado		
Hora final:																																				
Descripción de las operaciones	29/03/2017	30/03/2017	31/03/2017	01/04/2017	03/04/2017	04/04/2017	05/04/2017	06/04/2017	07/04/2017	08/04/2017	10/04/2017	11/04/2017	12/04/2017	13/04/2017	14/04/2017	15/04/2017	17/04/2017	18/04/2017	19/04/2017	20/04/2017	21/04/2017	22/04/2017	24/04/2017	25/04/2017	26/04/2017	27/04/2017	28/04/2017	29/04/2017	01/05/2017	02/05/2017	Resumen			
																															∑T	TPI	Fc	TN
Unión de las caras del cajón	0:08:35	0:08:32	0:08:31	0:08:30	0:08:29	0:08:32	0:08:36	0:08:33	0:08:35	0:08:31	0:08:35	0:08:32	0:08:31	0:08:30	0:08:29	0:08:32	0:08:36	0:08:33	0:08:35	0:08:31	0:08:35	0:08:32	0:08:31	0:08:30	0:08:29	0:08:32	0:08:36	0:08:33	0:08:35	0:08:31	4:16:12	0:08:32	1,21	0:10:20
Armado del esqueleto de la cómoda	0:18:11	0:18:15	0:18:11	0:18:13	0:18:10	0:18:10	0:18:12	0:18:11	0:18:11	0:18:29	0:18:11	0:18:15	0:18:11	0:18:13	0:18:10	0:18:10	0:18:12	0:18:11	0:18:11	0:18:29	0:18:11	0:18:15	0:18:11	0:18:13	0:18:10	0:18:10	0:18:12	0:18:11	0:18:11	0:18:29	9:06:39	0:18:13	1,21	0:22:03
Puesta de los corredores para los cajones	0:06:00	0:06:00	0:06:02	0:06:03	0:06:04	0:06:03	0:06:35	0:06:03	0:06:01	0:06:01	0:06:29	0:06:29	0:06:31	0:06:35	0:06:34	0:06:32	0:06:35	0:06:33	0:06:31	0:06:31	0:06:29	0:06:29	0:06:31	0:06:35	0:06:34	0:06:32	0:06:35	0:06:33	0:06:31	0:06:31	3:11:32	0:06:23	1,21	0:07:44
Unión y pegado caras de la cómoda	0:21:43	0:21:44	0:21:39	0:21:45	0:21:41	0:21:38	0:21:43	0:21:40	0:21:41	0:21:45	0:21:43	0:21:44	0:21:39	0:21:45	0:21:41	0:21:38	0:21:43	0:21:40	0:21:41	0:21:45	0:21:43	0:21:44	0:21:39	0:21:45	0:21:41	0:21:38	0:21:43	0:21:40	0:21:41	0:21:45	10:50:57	0:21:42	1,21	0:26:15
Verificación	0:03:09	0:03:08	0:03:07	0:03:01	0:03:02	0:03:02	0:03:05	0:03:01	0:03:04	0:03:01	0:03:09	0:03:08	0:03:07	0:03:01	0:03:02	0:03:02	0:03:05	0:03:01	0:03:04	0:03:01	0:03:09	0:03:08	0:03:07	0:03:01	0:03:02	0:03:02	0:03:05	0:03:01	0:03:04	0:03:01	1:32:00	0:03:04	1,21	0:03:43
Lijado fino de los cajones y de la estructura total de la cómoda	0:07:19	0:07:18	0:07:21	0:07:18	0:07:21	0:07:22	0:07:23	0:07:20	0:07:19	0:07:21	0:07:19	0:07:18	0:07:21	0:07:18	0:07:21	0:07:22	0:07:23	0:07:20	0:07:19	0:07:21	0:07:19	0:07:18	0:07:21	0:07:18	0:07:21	0:07:22	0:07:23	0:07:20	0:07:19	0:07:21	3:40:06	0:07:20	1,21	0:08:53
Limpiado total del polvo	0:03:05	0:03:14	0:03:09	0:03:07	0:03:11	0:03:13	0:03:09	0:03:11	0:03:11	0:03:11	0:03:05	0:03:14	0:03:09	0:03:07	0:03:11	0:03:13	0:03:09	0:03:11	0:03:11	0:03:11	0:03:05	0:03:14	0:03:09	0:03:07	0:03:11	0:03:13	0:03:09	0:03:11	0:03:11	0:03:11	1:35:03	0:03:10	1,21	0:03:50
Insertado de los cajones	0:02:45	0:02:45	0:02:51	0:02:51	0:02:51	0:02:49	0:02:53	0:02:54	0:02:41	0:02:40	0:02:45	0:02:45	0:02:51	0:02:51	0:02:51	0:02:49	0:02:53	0:02:54	0:02:41	0:02:40	0:02:45	0:02:45	0:02:51	0:02:51	0:02:51	0:02:49	0:02:53	0:02:54	0:02:41	0:02:40	1:24:00	0:02:48	1,21	0:03:23
Laqueado	0:14:16	0:14:11	0:14:09	0:14:16	0:14:08	0:14:02	0:14:10	0:14:18	0:14:19	0:14:12	0:14:16	0:14:11	0:14:09	0:14:16	0:14:08	0:14:02	0:14:10	0:14:18	0:14:19	0:14:12	0:14:16	0:14:11	0:14:09	0:14:16	0:14:08	0:14:02	0:14:10	0:14:18	0:14:19	0:14:12	7:06:03	0:14:12	1,21	0:17:11
Secado	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	0:25:00	12:30:00	0:25:00	1,21	0:30:15

Observación	Detalles				Operador: Pedro capcha y Eduardo valencia	Sub área: Armado	Tipo de cronometraje: vuelta a cero	Incidencias	Nº de ciclos		
	∑T	Sumatoria lo tiempos observados	Fc	Factor de concesión						TIEMPO NORMAL TOTAL	2:13:36
										SUPLEMENTOS	20%
	Tp	Promedio de los tiempos de observacio	TN	Tiempo Normal					30	TIEMPO ESTANDAR	2:40:20

anexo 7 : Imágenes de la implementacion

Imagen 18

Fuente: Fotografía del autor

Sierra de cinta sin estandarización de medida

La imagen 18 muestra al trabajador utilizando un instrumento de medición que en este caso es una wincha para medir y señalar las dimensiones que cortara a la madera.

Imagen 17

Fuente: Fotografía del autor

Sierra de cinta con estandarización de medida

Esta imagen 17 muestra después de haber implementado la estandarización de las medidas el operario ya no necesita un instrumento de medición para poder definir el corte de las dimensiones de madera puesto que ya tienen medida la maquina.

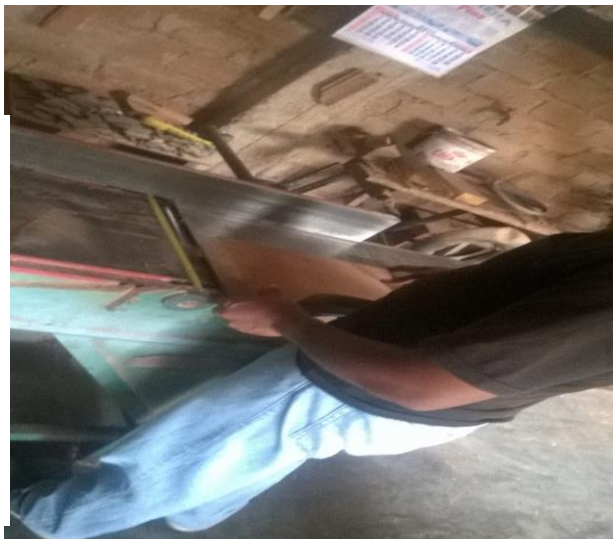
Imagen 19

Fuente: Fotografía del autor

Maquina de garlopa sin medida

La imagen 19 muestra al trabajador utilizando una wincha para poder marcar la medida exacta con una wincha la medida exacta para empezar con el canteado de la madera.

imagen 20



Fuente: Fotografía del autor

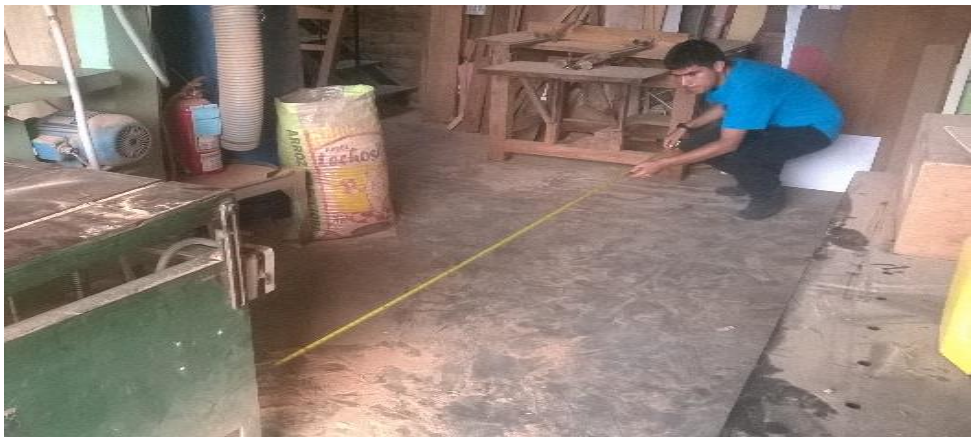
Maquina de garlopa con estandarización de medida

La imagen 20 muestra al trabajador que ya empieza con el canteado de la madera, puesto que ya no necesita un instrumento de medición porque la medida ya está estandarizado en la maquina garlopa.

Anexo 8: Recolección de medidas para la distribución de las maquinas

Imagen 8

Fuente: Fotografía del autor



Toma de las medidas para la reubicación de las maquinas línea de cortado

Imagen 9

Fuente: Fotografía del autor

Toma de las medidas en la linea de canteado

Imagen 10

Fuente: Fotografía del autor

Toma de las medidas en la línea de canteado

Anexo 9: Validación de expertos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE MÉTODOS

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Diagrama de recorrido	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$D = \frac{Distancia\ de\ recorrido\ total}{Distancia\ de\ recorrido\ total\ incial}$							
2								
3								
4	D: Distancia							
5								
6								
	DIMENSIÓN 2: Estudio de tiempos	Si	No	Si	No	Si	No	
7	$Ts = Tn\ x(1 + Fc)$							
8								
9	Ts: Tiempo estándar							
10	Tn: Tiempo normal							
11	Fc: factor de concesión / suplementos							
12								

Observaciones (precisar si hay suficiencia):_____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [✓]** **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador Dr/ Mg: Jorge Malpartida G. **DNI:** 10400346

Especialidad del validador: I.I. Industrial

06 de 06 del 2017

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\text{Eficiencia} = \left(\frac{\text{Uso de madera en pies2}}{\text{Disponibilidad de madera en pies 2}}\right)$	✓		✓		✓		
2								
3								
4								
5								
6								
	DIMENSIÓN 2 :Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
7	$Eficacia = \left(\frac{\text{Muebles logrados}}{\text{Muebles planificados}}\right)$	✓		✓		✓		
8								
9								
10								
11								
12								

Observaciones (precisar si hay suficiencia):_____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [✓]** **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Jorge Malpartida **DNI:** 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

.....de.....del 2017

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\text{Eficiencia} = \left(\frac{\text{Uso de madera en pies2}}{\text{Disponibilidad de madera en pies 2}}\right)$	✓		✓		✓		
2								
3								
4								
5								
6								
	DIMENSIÓN 2 :Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
7	$Eficacia = \left(\frac{\text{Muebles logrados}}{\text{Muebles planificados}}\right)$	✓		✓		✓		
8								
9								
10								
11								
12								

Observaciones (precisar si hay suficiencia):_____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Céspedes Blanco, Carlos **DNI:** 07970976

Especialidad del validador: MBA e ing. mecánico

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

06 de 06 del 2017

Céspedes

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE MÉTODOS

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Diagrama de recorrido	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$D = \frac{Distancia\ de\ recorrido\ total}{Distancia\ de\ recorrido\ total\ incial}$	✓		✓		✓		
2								
3								
4	D: Distancia							
5								
6								
	DIMENSIÓN 2: Estudio de tiempos	Si	No	Si	No	Si	No	
7	$Ts = Tn\ x(1 + Fc)$	✓		✓		✓		
8								
9	Ts: Tiempo estándar							
10	Tn: Tiempo normal							
11	Fc: factor de concesión / suplementos							
12								

Observaciones (precisar si hay suficiencia):_____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Cespedes Blanco, Carlos **DNI:** 07970976

Especialidad del validador: MBA e ing. mecánico.

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

06 de 06 del 2017

Cespedes

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\text{Eficiencia} = \left(\frac{\text{Uso de madera en pies2}}{\text{Disponibilidad de madera en pies 2}}\right)$	✓		✓		✓		
2								
3								
4								
5								
6								
	DIMENSIÓN 2 :Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
7	$Eficacia = \left(\frac{\text{Muebles logrados}}{\text{Muebles planificados}}\right)$	✓		✓		✓		
8								
9								
10								
11								
12								

Observaciones (precisar si hay suficiencia):_____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [✓]** **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: ..... **DNI:** 10797639

Especialidad del validador: MSc IT, ING INDUSTRIAL

6 de Jun del 2017

DANIEL RICARDO SILVA SIU
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP Nº 110248

Firma del Experto Informante.

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE MÉTODOS

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Diagrama de recorrido	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$D = \frac{Distancia\ de\ recorrido\ total}{Distancia\ de\ recorrido\ \ total\ incial}$	✓		✓		✓		
2								
3								
4	D: Distancia							
5								
6								
	DIMENSIÓN 2: Estudio de tiempos	Si	No	Si	No	Si	No	
7	$Ts = Tn\ x(1 + Fc)$	✓		✓		✓		
8								
9	Ts: Tiempo estándar							
10	Tn: Tiempo normal							
11	Fc: factor de concesión / suplementos							
12								

Observaciones (precisar si hay suficiencia):_____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [✓] **Aplicable después de corregir** [ ] **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: Daniel Silva **DNI:** 10792639

Especialidad del validador: MSc IT, ING INDUSTRIAL

6 de Jun del 2017

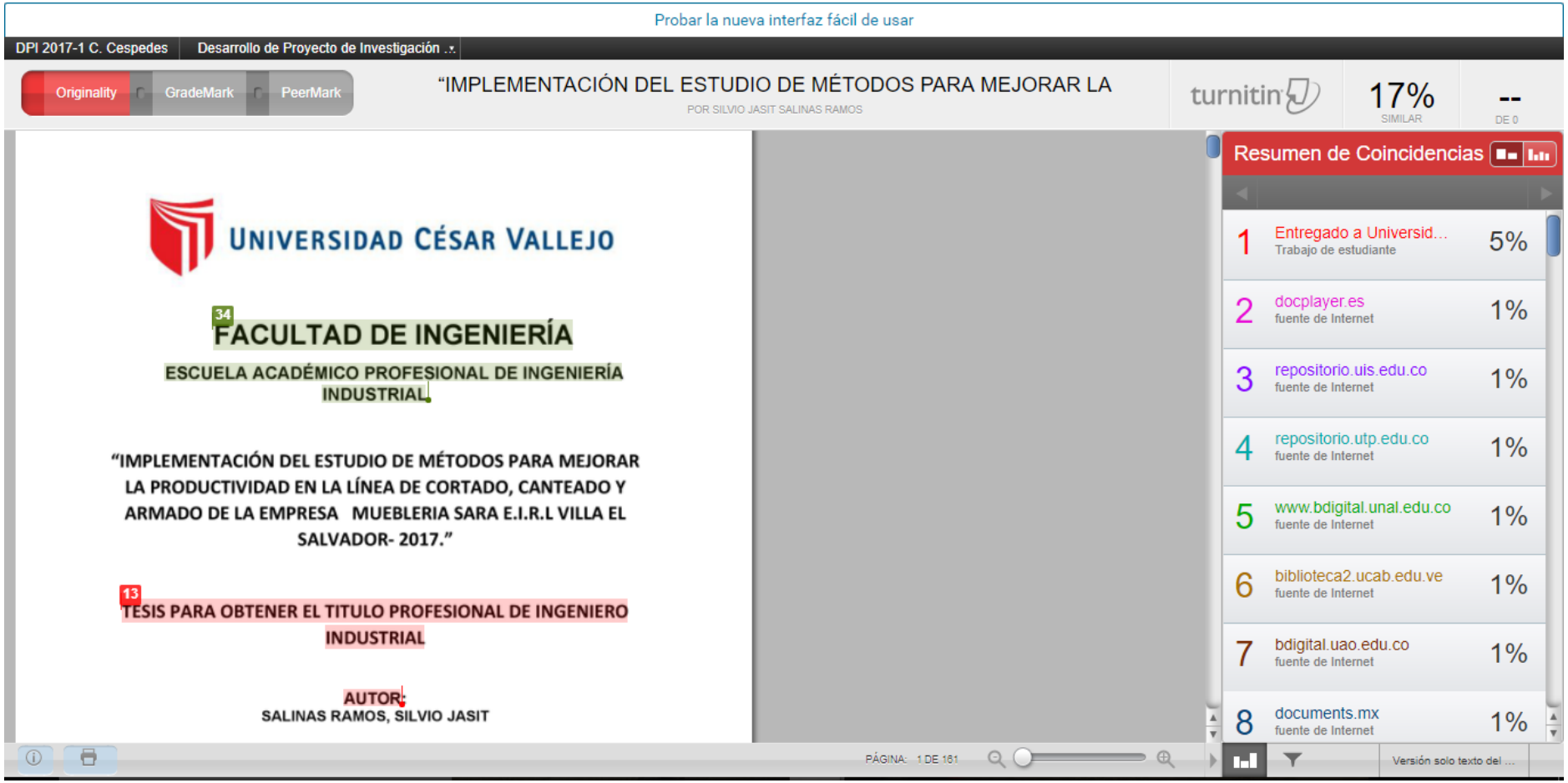
[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

DANIEL RICARDO SILVA SIU
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP Nº 110214

Firma del Experto Informante.

Anexo 10: Similitud en el turnitin



Silvio Jasit SALINAS RAMOS | Información del usuario | Mensajes | Estudiante | Español | Ayuda | Cerrar sesión

turnitin

Portafolio de la clase | Peer Review | Mis notas | Discusión | Calendario

ESTÁS VIENDO: INICIO > DPI 2017-1 C. CESPEDES

¡Bienvenido a la página de inicio de su nueva clase! Podrás ver todos los ejercicios de tu clase en la página principal de tu clase, así como ver información adicional acerca de los ejercicios, entregar tu trabajo y tener acceso a los comentarios para tus trabajos.

Mueve el cursor sobre cualquier elemento de la página principal de la clase para ver más información.

Página de Inicio de la clase

Esta es la página de inicio de su clase. Para entregar un trabajo, haga clic en el botón de "Entregar" que está a la derecha del nombre del ejercicio. Si el botón de Entregar aparece en gris, no se pueden realizar entregas al ejercicio. Si está permitido entregar trabajos más de una vez, el botón dirá "Entregar de nuevo" después de que usted haya entregado su primer trabajo al ejercicio. Para ver el trabajo que ha entregado, pulse el botón "Ver". Una vez la fecha de publicación del ejercicio ha pasado, usted también podrá ver los comentarios que le han dejado en el trabajo haciendo clic en el botónd e "Ver".

Bandeja de entrada del ejercicio: DPI 2017-1 C. Cespedes

	Información	Fechas		Similitud	
Desarrollo de Proyecto de Investigación	ⓘ	Comienzo Fecha de entrega Publicar	16-jun-2017 7:02PM 21-jul-2017 11:59PM 18-jun-2017 12:00AM	17%	Enviar Ver

Anexo 11: Orden de compra

MUEBLERIA SARA E.I.R.L

ORDEN DE COMPRA

Dirección : Manzana H Lote 1B 15816, Solidaridad, Villa El Salvador
teléfono : 926512723 / 940359714

Numero de O/c :
Proveedor:
Fecha de pedido : Fecha de pago
Términos de entrega:

Fecha	solicitante	enviado	mediante	Termino y condiciones	

Sírvase por este medio suministrar los siguientes materiales				
Cantidad	Peso por	Descripción	Precio unitar	Pies

Elaborado por: ..... Autorizado por :.....

Recibido por:..... Firma y sello : .....

Anexo 12: Recolección de datos

MUEBLERIA SARA E.I.R.L	MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD DIARIA DEL AREA DE PRODUCCION	cód..	0001 A
		pág..	1 de 1
		revisado por	

AREA:	Producción	LINEA :	Cortado Canteado Armado

DESCRIPCION

Fecha	cód. de producción	Tiempo estándar	Modelo de mueble	Dimensiones LxPxA	Muebles planificado	Productos logrados	Eficacia	Responsable	Observación
22/02/17	0001 AM	4:50:09	Comoda 4C.	130x54x100	2	1.65	0,82	Silvio Salinas	Perdida de Tiempo debido
23/03/17	0001 AM	4:55:52	" "	130x54x100	2	1.62	0,81	Silvio Salinas	Trabajadores a la hora de
24/02/17	0001 AM	4:55:32	" "	130x54x100	2	1.62	0,81	" "	la calibración de las
25/02/17	0001 AM	4:52:19	" "	130x54x100	2	1.64	0,82	" "	maquinas
27/02/17	0001 AM	4:51:27	" "	130x54x100	2	1.65	0,82	" "	
28/02/17	0001 AM	4:54:07	" "	130x54x100	2	1.63	0,82	" "	
01/03/17	0001 AM	4:53:40	" "	130x54x100	2	1.63	0,82	Silvio Salinas	Exceso de tiempo en el
02/03/17	0001 AM	4:51:31	" "	130x54x100	2	1.65	0,82	Silvio Salinas	Cortado de las maderas
03/03/17	0001 AM	4:55:39	" "	130x54x100	2	1.62	0,81	Silvio Salinas	
04/03/17	0001 AM	4:57:07	" "	130x54x100	2	1.62	0,81	Silvio Salinas	Exceso de tiempo
06/03/17	0001 AM	4:52:36	" "	130x54x100	2	1.64	0,82	Silvio Salinas	
07/03/17	0001 AM	4:53:45	" "	130x54x100	2	1.63	0,82	Silvio Salinas	Calibración errónea de las
08/03/17	0001 AM	4:58:49	" "	130x54x100	2	1.61	0,81	Silvio Salinas	maquinas
09/03/17	0001 AM	4:59:51	" "	130x54x100	2	1.60	0,80	Silvio Salinas	
10/03/17	0001 AM	4:59:36	Comoda 4C	130x54x100	2	1.60	0,80	Silvio Salinas	
11/03/17	0001 AM	4:54:36	Comoda 4C	130x54x100	2	1.63	0,82	" "	Calibración errónea de
13/03/17	0001 AM	4:55:09	Comoda 4C	130x54x100	2	1.63	0,81	" "	
14/03/17	0001 AM	4:57:40	Comoda 4C	130x54x100	2	1.61	0,81	" "	las maquinas
15/03/17	0001 AM	4:50:47	Comoda 4C	130x54x100	2	1.65	0,83	" "	
16/03/17	0001 AM	4:53:02	Comoda 4C	130x54x100	2	1.64	0,82	" "	
18/03/17	0001 AM	4:54:02	Comoda 4C	130x54x100	2	1.63	0,82	" "	
20/03/17	0001 AM	4:58:58	" " "	130x54x100	2	1.61	0,81	" "	
21/03/17	0001 AM	4:56:30	" "	130x54x100	2	1.62	0,81	" "	
22/03/17	0001 AM	4:52:52	" "	130x54x100	2	1.61	0,81	" "	
23/03/17	0001 AM	4:51:34	" "	130x54x100	2	1.64	0,82	" "	

Silvio Salinas
Elaborador por

Vº Bº Jefatura

MUEBLERIA SARA E.I.R.L.

MUEBLERIA SARA E.I.R.L	MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD DIARIA DEL AREA DE PRODUCCION	cód..	0002 A
		pág..	
		revisado por	

AREA:		LINEA :		

DESCRIPCION									
Fecha	cód. de producción	Tiempo estándar	Modelo de mueble	Dimensiones	Muebles planificado	Productos logrados	Eficacia	Responsable	Observación
24/03/17	0001 AM	4:59:55	Comoda 4C	130x54x100	2	1,85	0,82	Silvio Salinas	
25/03/17	0001 AM	4:58:27	Comoda 4C	130x54x100	2	1,79	0,86	Silvio Salinas	Exceso de tiempo en la
27/03/17	0001 AM	4:54:53	Comoda 4C	130x54x100	2	1,77	0,81	" "	Calibración de la maquina
28/03/17	0001 AM	4:58:27	Comoda 4C	130x54x100	2	1,78	0,82	" "	
29/03/17	0001 AM	4:49:56	Comoda 4C	130x54x100	2	1,81	0,82	" "	
30/03/17	0001 AM	4:28:09	Comoda 4C	130x54x100	2	1,81	0,89	" "	
31/03/17	0001 AM	4:30:45	Comoda 4C	130x54x100	2	1,83	0,88	" "	
01/04/17	0001 AM	4:24:38	Comoda 4C	130x54x100	2	1,82	0,88	" "	
03/04/17	0001 AM	4:24:32	Comoda 4C	130x54x100	2	1,82	0,90	" "	Falta un poco de
04/04/17	0001 AM	4:24:32	Comoda 4C	130x54x100	2	1,83	0,90	" "	Compromiso de Todo el
05/04/17	0001 AM	4:22:21	Comoda 4C	130x54x100	2	1,81	0,90	" "	personal
06/04/17	0001 AM	4:23:28	Comoda 4C	130x54x100	2	1,83	0,90	" "	
07/04/17	0001 AM	4:23:28	Comoda 4C	130x54x100	2	1,80	0,90	" "	
08/04/17	0001 AM	4:22:50	Comoda 4C	130x54x100	2	1,83	0,90	" "	
10/04/17	0001 AM	4:25:24	Comoda 4C	130x54x100	2	1,83	0,89	" "	
11/04/17	0001 AM	4:23:00	Comoda 4C	130x54x100	2	1,83	0,90	" "	
12/04/17	0001 AM	4:26:15	Comoda 4C	130x54x100	2	1,80	0,89	Silvio Salinas	
13/04/17	0001 AM	4:22:33	Comoda 4C	130x54x100	2	1,83	0,90	" "	
14/04/17	0001 AM	4:22:17	Comoda 4C	130x54x100	2	1,83	0,90	" "	
15/04/17	0001 AM	4:22:54	Comoda 4C	130x54x100	2	1,83	0,90	" "	
17/04/17	0001 AM	4:20:35	Comoda 4C	130x54x100	2	1,84	0,91	" "	
18/04/17	0001 AM	4:22:32	Comoda 4C	130x54x100	2	1,83	0,90	" "	
19/04/17	0001 AM	4:18:50	Comoda 4C	130x54x100	2	1,85	0,91	" "	
20/04/17	0001 AM	4:23:36	Comoda 4C	130x54x100	2	1,82	0,90	" "	
21/04/17	0001 AM	4:23:29	Comoda 4C	130x54x100	2	1,82	0,90	" "	

Silvio Salinas
Elaborador por

Vº Bº Jefatura

MUEBLERIA SARA E.I.R.L.

MUEBLERIA SARA E.I.R.L	MEDICION DE LA PRODUCTIVIDAD DIARIA DEL AREA DE PRODUCCION	cód..	0003A
		pág..	1 de 1
		revisado por	

AREA:	Producción	LINEA :	Cortado, Canteado	Armado

DESCRIPCION

Fecha	cód. de producción	Tiempo estándar	Modelo de mueble	Dimensiones	Muebles planificado	Productos logrados	Eficacia	Responsable	Observación
22/04/17	0001AM	4:24:05	Comoda 4C	130x54x100	2	1,82	0,92	Silvio Salinas	
24/04/17	0001AM	4:18:36	Comoda 4C	130x54x100	2	1,86	0,90	Silvio Salinas	Falta un grupo de
25/04/17	0001AM	4:22:38	Comoda 4C	130x54x100	2	1,93	0,89	" "	Compromiso del Personal
26/04/17	0001AM	4:26:56	Comoda 4C	130x54x100	2	1,80	0,89	" "	
27/04/17	0001AM	4:25:44	Comoda 4C	130x54x100	2	1,81	0,90	" "	
28/04/17	0001AM	4:22:11	Comoda 4C	130x54x100	2	1,83	0,90	" "	
29/04/17	0001AM	4:24:41	Comoda 4C	130x54x100	2	1,81	0,90	" "	
01/05/17	0001AM	4:22:16	Comoda 4C	130x54x100	2	1,83	0,90	" "	
02/05/17	0001AM	4:23:03	Comoda 4C	130x54x100	2	1,82	0,90	" "	
03/05/17	0001AM	4:22:36	Comoda 4C	130x54x100	2	1,84	0,91	Jose Capcha	—
04/05/17	0001AM	4:24:36	Comoda 4C	130x54x100	2	1,86	0,92	Jose Capcha	—
05/05/17	0001AM	4:21:36	Comoda 4C	130x54x100	2	1,87	0,90	Jose Capcha	—
06/05/17	0001AM	4:22:14	Comoda 4C	130x54x100	2	1,87	0,92	Miguel Flores	—
08/05/17	0001AM	4:19:14	Comoda 4C	130x54x100	2	1,87	0,92	Miguel Flores	—
09/05/17	0001AM	4:21:17	Comoda 4C	130x54x100	2	1,87	0,91	Miguel Flores	—
10/05/17	0001AM	4:19:18	Comoda 4C	130x54x100	2	1,87	0,90	Miguel Flores	—
11/05/17	0001AM	4:19:16	Comoda 4C	130x54x100	2	1,84	0,88	Miguel Flores	—
12/05/17	0001AM	4:19:29	Comoda 4C	130x54x100	2	1,86	0,89	Miguel Flores	—
13/05/17	0001AM	4:23:45	Comoda 4C	130x54x100	2	1,89	0,89	Miguel Flores	—
15/05/17	0001AM	4:22:58	Comoda 4C	130x54x100	2	1,89	0,89	Miguel Flores	—
16/05/17	0001AM	4:19:19	Comoda 4C	130x54x100	2	1,87	0,89	Miguel Flores	—
17/05/17	0001AM	4:22:29	Comoda 4C	130x54x100	2	1,87	0,87	Miguel Flores	—
18/05/17	0001AM	4:11:32	Comoda 4C	130x54x100	2	1,89	0,87	Miguel Flores	—
19/05/17	0001AM	4:10:11	Comoda 4C	130x54x100	2	1,82	0,92	Miguel Flores	—
20/05/17	0001AM	4:21:11	Comoda 4C	130x54x100	2	1,83	0,93	Miguel Flores	—

Miguel Flores
Elaborador por

Vº Bº Jefatura

MUEBLERIA SARA E.I.R.L.

MUEBLERIA SARA E.I.R.L	CONTROL DIARIO DE UTILIZACION DE MATERIAL	cód..	0001
		pág..	1 de 1
		Revisado por	

AREA:	Producción	LINEA :	Cortado / Cantrado / M.	TIPO DE MADERA	

DESCRIPCION										
Fecha	Disponibilidad diaria de madera pie^2	Utilización real de Madera Pie^2	Merma de madera	Eficiencia diaria	Corredores unid.	Tornillo unid.	Laca (L)	Pegamento (L)	Responsable	Observación
22/02/17	92	69	21	0,76	8	38	1.5	2	Silvio Salinas	Mala medida en el bizcudar basico
23/02/17	92	84	16	0,81	8	38	1.5	2	Silvio Salinas	
24/02/17	92	87	19	0,78	8	38	2.0	2	Silvio Salinas	
25/02/17	92	85	17	0,80	8	41	2	2	Silvio Salinas	
27/02/17	92	87	19	0,78	8	39	2	2	Silvio Salinas	Imprecisión en el corte de madera
28/02/17	92	85	17	0,80	8	38	2	2	Silvio Salinas	
01/03/17	92	86	18	0,79	8	38	2	2	Silvio Salinas	
02/03/17	92	87	19	0,78	10	38	2	2	Silvio Salinas	2 Corredores doblados
03/03/17	92	85	17	0,80	8	38	2	2	Silvio Salinas	
04/03/17	92	90	22	0,76	8	38	2	2	Silvio Salinas	Mala medición en radial Telescopica
06/03/17	92	90	22	0,76	8	38	2	2	Silvio Salinas	
07/03/17	92	94	26	0,72	8	38	2	2	Silvio Salinas	Derrame de laca
08/03/17	92	87	19	0,78	8	39	2.5	2	Silvio Salinas	Derrame de laca
09/03/17	92	85	17	0,80	8	38	2.5	2	Silvio Salinas	
10/03/17	92	86	18	0,74	8	39	2	2	Silvio Salinas	
11/03/17	92	87	19	0,78	8	39	2	2	Silvio Salinas	
13/03/17	92	87	19	0,78	9	40	2	2	Silvio Salinas	- 1 Corredor doblado
14/03/17	92	86	18	0,79	8	36	2	2	Silvio Salinas	
15/03/17	92	87	19	0,78	8	38	2	2	Silvio Salinas	
16/03/17	92	87	19	0,78	8	38	2	2	Silvio Salinas	Cartapo desnivelado
18/03/17	92	88	20	0,77	8	38	2	2	Silvio Salinas	
20/03/17	92	85	17	0,80	9	38	1.5	2	Silvio Salinas	Error en calibración de Cartapu
21/03/17	92	87	19	0,78	8	39	1.5	2	Silvio Salinas	
22/03/17	92	83	15	0,82	8	38	2	2	Silvio Salinas	
23/03/17	92	84	16	0,81	8	38	2	2	Silvio Salinas	

Silvio Salinas
Elaborador por

MUEBLERIA SARA E.I.R.L.
Vº Bº Jefe

MUEBLERIA SARA E.I.R.L	CONTROL DIARIO DE UTILIZACION DE MATERIAL	cód..	0003
		pág..	1 de 1
		Revisado por	

AREA:		LINEA :		TIPO DE MADERA	

DESCRIPCION										
Fecha	Disponibilidad diaria de madera pie²	Utilización real de Madera Pie²	Merma de madera	Eficiencia diaria	Corredores unid.	Tornillo unid.	Laca (L)	Pegamento (L)	Responsable	Observación
22/04/17	92	72	0,94	0,94	39	38	2	1.8	Silvio Salinas	
24/04/17	92	74	0,92	0,92	39	38	2	1.5	"	Error en Medición y Corte
25/04/17	92	79	0,86	0,86	38	38	2	2	"	
26/04/17	92	76	0,89	0,89	38	38	2	2	"	Tablero de Banco desmedido
27/04/17	92	74	0,92	0,92	38	38	2	2	"	
28/04/17	92	73	0,93	0,93	38	38	2	2	"	
29/04/17	92	73	0,93	0,93	38	38	2	2	"	
01/05/17	92	75	0,91	0,91	38	38	2	2	"	Error en medición de madera
02/05/17	92	72	0,94	0,94	38	38	2	2	"	
03/05/17	92	73	0.93	0,92	39	38	2	2	Wilmer Lorenzo	
04/05/17	92	73	0.93	0,94	40	38	2	2	Wilmer Lorenzo	
05/05/17	92	76	0.93	0,93	39	39	2	2	Wilmer Lorenzo	
06/05/17	92	76	0.93	0,93	39	39	2	2	" "	Error en medición de Madera
08/05/17	92	77	0.93	0,91	39	39	2	2	" "	
09/05/17	92	77	0.94	0,92	39	39	2	2	" "	
10/05/17	92	75	0.89	0,93	39	39	2	2		
11/05/17	92	77	0.90	0,94	39	42	2	2		1 Moneda Roto
12/05/17	92	78	0.84	0,92	39	39	2	2		
13/05/17	92	79	0.83	0,92	39	39	2	2		
15/05/17	92	79	0.84	0,91	39	39	2	2		1 Moneda desmedido
16/05/17	92	79	0.83	0,91	39	39	2	2		
17/05/17	92	79	0.42	0,92	39	38	2	2		
18/05/17	92	77	0.90	0,92	39	38	2	2		
19/05/17	92	75	0.85	0,91	38	38	2	2		
20/05/17	92	75	0.96	0,93	39	39	2	2	" "	1 Moneda Roto

Wilmer Lorenzo
Elaborador por

Vº Bº Jefatura

MUEBLERIA SARA E.I.R.L.

MUEBLERIA SARA E.I.R.L	CONTROL DIARIO DE UTILIZACION DE MATERIAL	cód..	0002
		pág..	1 de 1
		Revisado por	

AREA:	Producción	LINEA :	Cortado / Canteado / Arma	TIPO DE MADERA	Cumala

DESCRIPCION										
Fecha	Disponibilidad diaria de madera pie²	Utilización real de Madera Pie²	Merma de madera	Eficiencia diaria	Corredores unid.	Tornillo unid.	Laca (L)	Pegamento (L)	Responsable	Observación
24/03/17	92	86	18	0,79	8	38	2	2.5	Silvio Salinas	Error en Vibración de Cadena
25/03/17	92	88	20	0,77	8	38	2	2.5	"	
27/03/17	92	87	19	0,78	8	39	2	2.5	"	
28/03/17	92	86	18	0,79	9	39	3	2	"	
29/03/17	92	74	6	0,92	9	39	2.5	2	"	Derrame de Laca
30/03/17	92	72	4	0,94	4	34	2.5	2	"	Derrame de Laca
31/03/17	92	75	7	0,91	10	38	3	2	"	
01/04/17	92	70	2	0,97	8	38	2	2	"	
03/04/17	92	74	6	0,92	8	38	2	3	"	
04/04/17	92	71	3	0,96	8	38	2	2	"	
05/04/17	92	73	5	0,93	8	38	2	2	"	
06/04/17	92	72	4	0,94	8	38	2	2	"	
07/04/17	92	72	4	0,94	8	38	2	2	"	
08/04/17	92	72	4	0,94	8	38	2	2	"	
10/04/17	92	72	4	0,94	8	38	2	2	"	
11/04/17	92	74	6	0,92	8	38	2	2	"	
12/04/17	92	73	5	0,93	8	38	2	2	"	
13/04/17	92	73	5	0,93	8	38	2	2	"	
14/04/17	92	74	6	0,92	8	38	2	2	"	
15/04/17	92	75	7	0,91	8	38	3	2	"	
17/04/17	92	74	6	0,92	9	39	3.5	2	"	
18/04/17	92	75	7	0,91	10	41	3.5	2	"	Rompedura de Tornillo
19/04/17	92	74	6	0,92	8	40	2	2	"	Rompedura de Tornillo
20/04/17	92	76	8	0,89	8	39	2	2	"	
21/04/17	92	72	4	0,94	8	39	3.5	2	"	

Silvio Salinas
Elaborador por

MUEBLERIA SARA E.I.R.L.
Vº Bº Jefatura